

DER RHEUMATISCHE VORFUSS - OPERATIVE
MÖGLICHKEITEN UND ERGEBNISSE
IM MITTEL- UND LANGZEITVERGLEICH

DR.MED.VET. TOMAS F. HOFFMANN

1986

*Diss.
München
1986*

Aus der Staatlichen Orthopädischen Klinik der Universität
München

Komm. Direktor: Prof. Dr. med. B. Rosemeyer

DER RHEUMATISCHE VORFUSS - OPERATIVE MÖGLICHKEITEN UND
ERGEBNISSE IM MITTEL- UND LANGZEITVERGLEICH

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Dr.med.vet. Tomas F. Hoffmann

aus

Werneck

Jahr

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr.med. F.-W. Hagena

Mitberichterstatter: Prof. Dr.med. B. Rosemeyer

Dekan: Prof. Dr.med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 29. 4. 1986

INHALTSVERZEICHNIS

	SEITE
I. Einleitung	1
II. Grundlagen	2
1. Anatomie	3
2. Funktionelle Anatomie	4
3. Histologische Pathogenese	5
4. Epidemiologie	6
5. Klinik	10
6. Immunologie	14
7. Therapieempfehlungen	16
7.1. Chirurgische Therapie	18
7.2. Radiotherapeutische Therapie	18
7.3. Physikalische Therapie	20
7.4. Supportive Therapie	22
7.5. Palliativmedizin	23
7.6.1. Meiner Christiane	24
7.6.2.1. Grundlagen	24
7.6.2.2. Ziele	25
7.6.2.3. Einmalige Therapie	26
III. Diagnostik	40
IV. Management	40
1. Pathogenese und Krankheitsverlauf	41
2. Klinische Befunde	42
3.1. Histologische Befunde	43
3.2. Histologische Befunde	44
3.3.1. Immunohistochemie	45
3.3.2. Immunohistochemie	46
3.3.3. Immunohistochemie	47
3.3.4. Immunohistochemie	48

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Grundlagen	3
1. Anatomie	3
2. Funktionelle Anatomie	6
3. Ätiologie und Pathogenese	7
4. Epidemiologie	9
5. Klinik	10
6. Röntgenzeichen	15
7. Therapiemöglichkeiten	18
7.1. Konservative Therapie	18
7.1.1. Medikamentöse Therapie	18
7.1.2. Physikalische Therapie	20
7.2. Operative Therapie	22
7.2.1. Weichteileingriffe	23
7.2.2. Knöcherne Eingriffe	24
7.2.2.1. Großzehe	24
7.2.2.2. Zehe II - V	32
7.2.2.3. Eigenes Vorgehen	38
III. Problemstellung	45
IV. Nachuntersuchung	47
1. Methode	47
2. Patientengut und Nachuntersuchungs- zeitraum	55
3. Klinische Ergebnisse	59
3.1. Subjektive Schmerzangaben	60
3.2. Objektive klinische Befunde	62
3.2.1. Bewegungsumfang je nach Zugang	62
3.2.2. Bewegungsumfang je nach Resektionsausmaß	66
3.2.3. Gehfähigkeit	70
3.2.4. Verwendung orthopädischer Hilfsmittel	74

	Seite
4. Subjektive Bewertung	78
4.1. Urteil der Patienten	79
4.2. Urteil des Untersuchers	82
5. Radiologische Untersuchungsergebnisse	83
5.1. Präoperative Befunde	83
5.1.1. Bestimmung der Gelenkdestruktion nach LARSEN, DALE, EEK	83
5.1.2. Meßmethoden zur Bestimmung des Varus-Winkels des Os metatarsale I und des Valgus-Winkels der prox. Phalanx I	85
5.2. Postoperative Befunde	91
5.2.1. Bestimmung des Varus-Winkels des Os metatarsale I und des Valgus- Winkels der prox. Phalanx I	91
5.2.2. Untersuchung auf erneute Krallen- zehenbildung	93
V. Diskussion	95
VI. Zusammenfassung	104
VII. Literaturverzeichnis	106
Lebenslauf	

I. EINLEITUNG

Die operative Behandlung des Vorfußes im Rahmen der chronischen Polyarthrititis hat zunehmend an Bedeutung gewonnen und ist nach GSCHWEND (21) in den letzten 10 Jahren zum "Routineeingriff in den meisten orthopädischen Kliniken geworden". Die Ursache dieser Entwicklung liegt nicht nur in der zunehmend verfeinerten Operationstechnik und dem besseren Verständnis der Pathophysiologie begründet, sondern auch in der neu entstandenen Zusammenarbeit der Internisten und Orthopäden, wie dies in Heinola besonders eindrucksvoll schon seit Jahren praktiziert wird.

Im Zuge dieser Entwicklung wurde auch deutlich, daß der Befall der Fußgelenke in über 15 % der Fälle der Ort der Erstmanifestation sein kann. Nach GOLDIE (18) haben 70 % der Patienten mit rheumatischer Arthritis Fußprobleme, die bei VAINIO (52) und TILLMANN (49) zu 50 % den Vorfuß betreffen.

Diese Erkenntnisse führten neben der konservativen Therapie, die nach wie vor als Basisbehandlung anzusehen ist, zur Durchführung verschiedenster Operationsverfahren im Bereich der Vorfußgelenke mit dem Ziel der Behandlung des rheumatisch, kontrakten Spreizfußes und seiner klassischen Symptome: subluxierte bzw. luxierte Zehengrundgelenke, Halluces valgi, Krallenzehen und Hammerzehen.

Unter diesen zahlreichen Operationsverfahren haben die Resektionsarthroplastiken eine entscheidende Bedeutung gewonnen, wobei auch hier wiederum deutlich wurde, daß einer zumindest teilweise gelenkerhaltenden Resektion gegenüber der "funktionellen Vorfußamputation" (GSCHWEND (21)) wenn irgend möglich der Vorzug zu geben ist.

II. GRUNDLAGEN

1. Anatomie

Das Skelett des Fußes besteht wie das der Hand aus drei hintereinander geordneten Abschnitten: den Ossa tarsi, Ossa metatarsalia und den Ossa digitorum pedis. Innerhalb des Tarsus kann zwischen einer proximalen Reihe, bestehend aus Talus und Calcaneus, und einer distalen Reihe, bestehend aus den Ossa cuneiformia mediale, intermedium und laterale und dem Os cuboideum unterschieden werden. Als Interpositionsknochen zwischen beiden Reihen fungiert das Os naviculare, das zwischen Talus und den Ossa cuneiformia zu liegen kommt. Durch die Lisfranc'sche Gelenklinie vom Tarsus getrennt folgen die fünf Ossa metatarsalia, an denen Basis, Corpus und Caput unterschieden werden kann. Die am weitesten distal gelegenen Fußknochen stellen die Ossa digitorum pedis dar mit Phalanx proximalis, media und distalis, wobei die Großzehe nur zwei Zehenglieder besitzt. Ebenso wie bei den Mittelfußknochen besteht jede Phalanx aus Basis, Corpus und Caput.

Neben dieser Einteilung aufgrund der einzelnen Knochenreihen scheint für die Klinik eine Gliederung des Fußes in Rückfuß (Talus, Calcaneus und Weichteile), Mittelfuß

(übrige Tarsalia und Weichteile) und Vorfuß (Ossa metatarsalia, Ossa digitorum pedis und Weichteile) geeigneter.

Bei der Betrachtung der Mittelfußknochen fällt auf, daß FRICK (16) das Os metatarsale II als längsten Knochen unter den fünf Mittelfußknochen hervorhebt. Dagegen beschreiben GSCHWEND (21) und VILADOT (53) neben den Zehenindices drei Variationen der Norm bei der Darstellung der Metatarsalindices. An erster Stelle erscheint hier der Minusindex mit ca. 60 %, gefolgt vom Plus-Minus-Index mit ca. 30 % und dem Plus-Index mit ca. 10 %. Auch uns erscheint dies von großer Wichtigkeit, insbesondere bei der Auswahl des jeweiligen Operationsverfahrens.

Unter den Sehnen und Bandstrukturen des Vorfußes finden neben den Ligamenta collateralia und dem Ligamentum metatarsale transversum profundum die Sehnen besondere Beachtung, da sie einerseits an der physiologischen Bewegung des Vorfußes beteiligt sind, andererseits aber genauso die Fehlstellungen einzelner Strahlen verursachen oder fördern.

Bei den Zehenstreckern sind der M. extensor digitorum brevis bzw. M. extensor hallucis brevis und der M. extensor digitorum bzw. M. extensor hallucis longus zu nennen, die von der Fibularseite des Sprunggelenks kommend an der Mittel- bzw. Grundphalanx und an der Endphalanx ansetzen.

Ebenso können bei den Zehenbeugern eine kurze und eine lange Muskelgruppe unterschieden werden, die als *M. perforatus* an der Basis der Mittelphalanx endet und als *M. perforans* an der Endphalanx ansetzt. Ihre Verlaufsrichtung liegt an der Tibialseite des Fußes. An der Großzehe selbst findet sich ein *M. abductor hallucis* mit Ansatz an der Grundphalanx, dessen Gegenspieler ein kräftiger *M. adductus hallucis* ist, an dem ein *Caput obliquum* und *transversum* unterschieden werden kann.

Die Kleinzehe verfügt nur über einen *M. abductor digiti minimi*. Namentliche Erwähnung sollen auch noch die *Mm. interossei* und *lumbricalis* finden.

Die arterielle Gefäßversorgung des Vorfußes übernehmen an der Dorsalseite die *A. dorsalis pedis*, an der Plantarseite die *Aa. plantaris medialis* und *lateralis*.

Die nervale Versorgung geschieht über die *Nn. peroneus superficialis* und *profundus* und den *N. suralis*, was die Dorsalseite anbelangt, die Plantarseite erhält ihre nervalen Impulse aus den *Nn. plantaris medialis* und *lateralis*.

2. Funktionelle Anatomie

Die Bewegungen der Zehengelenke bestehen in erster Linie aus Dorsalextension und Plantarflexion. Das Ausmaß dieser Bewegungen ist im Metatarsophalangealgelenk am größten (Flexion ca. 40° , Extension ca. 60°), im proximalen Interphalangealgelenk ist die Extension aufgehoben und im distalen Interphalangealgelenk sind beide Bewegungsebenen wieder möglich (7).

Außer der Beweglichkeit der Zehen nehmen im Rahmen der Funktion des Fußes die beiden Längsgewölbe und das Quergewölbe einen entscheidenden Rang ein. Diese Verklammerung des Fußskeletts erfolgt durch die plantaren Fußmuskeln und Aponeurosen und führt dazu, daß im Bereich des Quergewölbes des Vorfußes nur die Köpfchen der Ossa metatarsalia I und V Kontakt mit dem Boden erhalten. Bei der Belastung des Vorfußes im Stand und beim Abrollvorgang im Gang verhindert das Caput transversum des M. adductor hallucis das Auseinanderweichen der Mittelfußköpfchen und hält somit die Querspannung des Vorfußes aufrecht. Kommt es zur Aufhebung des Quergewölbes und damit zum Tiefstand der mittleren Mittelfußköpfchen, so führt dies zur Schwielen- und Ballenbildung in diesem Bereich.

Der Abrollvorgang selbst findet in erster Linie im Bereich

des Os metatarsale I und der Großzehe statt; das Tarsometatarsalgelenk I läßt nur geringe Extensions- und Flexionsbewegungen zu.

3. Ätiologie und Pathogenese.

Die Entstehung der chronischen Polyarthrits ist trotz intensiver Forschungsarbeiten nach wie vor umstritten. Die Theorie der Autoaggressionskrankheit mit ihren immunologischen Vorgängen an den synovialen Geweben findet zwar zunehmend an Bedeutung, jedoch darf nicht verschwiegen werden, daß - wie bei allen Autoaggressionskrankheiten - das auslösende Antigen und die Startreaktion (20) nicht bekannt sind. Im Rahmen dieser Theorie kommt es zur Bildung von Immunkomplexen, deren Wirkung an der Gelenksynovialis in der Aktivierung von Makrophagen und des Komplementsystems, der Infiltration der Synovialis mit Lymphozyten und Makrophagen und der Einlagerung von Immunkomplexen besteht. All diese Vorgänge führen letztendlich zu dem Bild der Synovialitis, die wiederum zur Freisetzung lysosomaler Enzyme, Hydrolasen und Kollagenasen beiträgt.

Unabhängig von der Entstehungstheorie herrscht Übereinstimmung darin, daß die Synovialitis Ursache der Zerstörung gelenkbildender Strukturen ist. Der chronische Entzündungs-

reiz führt am Anfang zu Schwellungen im betroffenen Gelenk, wodurch der Kapselbandapparat zunehmend unter Spannung gerät. Die Kapsel wird geweitet, die Kollateralbänder werden gedehnt, was bis zur vollständigen Instabilität des Gelenks führen kann. Neben den Kapselbandveränderungen führt die Bildung eines zottenförmigen Granulationsgewebes (Pannus) im Bereich des Knorpel-Synovia-Winkels einerseits zur Überwucherung des Knorpels mit konsequenter Auflösung dessen, andererseits zur Einsprossung in die Knorpel-Knochen-Grenze und zu herdförmiger Knochenzerstörung.

Diese Destruktionsprozesse zeigen an den jeweiligen Gelenken verschiedenartigste Ausprägungsgrade und fließende Übergänge, führen aber im Endstadium zu zwei grundsätzlich unterschiedlichen Gelenksveränderungen: entweder entwickelt sich das Bild einer Ankylose, hervorgerufen durch die Verschmelzung knorpelloser Knochenenden, oder es führt zur Subluxation bis hin zur Luxation durch Zerstörung gelenkbildender Knochenanteile bei gleichzeitiger kapsulärer und ligamentärer Lockerung.

Neben diesen beiden Extremvarianten können die im Rahmen des Entzündungsgeschehens auftretenden Schmerzen Spasmen der Muskulatur hervorrufen, denen Kontrakturen bzw. Atrophien und Deformierungen folgen (37).

Schließlich muß die Tenosynovitis, die auf die Beweglichkeit und die Fehlstellung des Gelenks entscheidenden Einfluß hat, Erwähnung finden. Durch das entzündliche Granulationsgewebe kommt es nicht nur zur Verdickung der Sehnenscheide, sondern auch zu Arrosionen der Sehnen selbst, deren Folge einerseits Gleitstörungen besonders im Bereich einengender Strukturen (Ringbänder, Fascien, Ligamenta) sind, andererseits aber bis zu Sehnenrupturen führen können (49). Am Beispiel des Fußes sei die Peronealsehnenruptur erwähnt.

All diese pathologischen Veränderungen können nicht nur an der Hand, sondern auch im Bereich des Fußes und hier wiederum besonders im Bereich des Vorfußes zu z.T. grotesken Fehlstellungen der Gelenke und zu Bewegungseinschränkungen führen.

4. Epidemiologie

Trotz ätiologischer Unklarheiten sind die Erkenntnisse über die Verteilung der chronischen Polyarthritits in der Bevölkerung weit fortgeschritten. Die Morbiditätsangaben liegen in Abhängigkeit von geographischen Faktoren bei 0,25 % bis 3 % der Bevölkerung (20), wobei festzuhalten ist, daß LAWRENCE (32) für die geographischen Faktoren keine signifikanten Unterschiede festhalten konnte. Frauen erkranken

4mal häufiger als Männer, außerdem ist eine genetische Disposition des Bindegewebes nicht auszuschließen. Diese Tatsache würde ihre Erklärung darin finden, daß bei eineiigen Zwillingen die Wahrscheinlichkeit, daß auch der Zwilling erkrankt, 33mal größer ist, als in der Gesamtbevölkerung (20). Außerdem ist eine familiäre Häufung nicht zu übersehen. Wie auch unsere Untersuchungen bestätigen, liegt der Erkrankungsgipfel zwischen 40 und 50 Jahren. Betrachtet man das Befallsmuster der Gelenke des Körpers, so fällt auf, daß 70 % der Patienten, die an rheumatischer Arthritis erkrankt sind, gleichzeitig auch einen Befall der Fußgelenke zeigen (17). Auf der anderen Seite berichtet McCARTY (38), daß bei 16 % der Patienten die Zehengelenke Ort der Erstmanifestation sind.

5. Klinik

Die zum rheumatischen Formenkreis bzw. zu den Kollagenosen zu rechnende Polyarthrititis beginnt häufig mit plötzlich auftretenden Gelenksergüssen, die schnell wieder verschwinden und wechselnde Lokalisation zeigen können. Neben diesem typischen Gelenksbefall kommt es in der Regel über Jahre zu Prodromalstadien, deren Symptomatik auf eine unspezifische Allgemeinerkrankung hinweist. Zu diesen Prodromalstadien können gerechnet werden: schnelle körperliche und geistige

Ermüdbarkeit, subfebrile Temperatur, Gewichtsabnahme, Parästhesien, Durchblutungsstörungen in den Fingern, Morgensteifigkeit sowie Pigmentverschiebungen und Ernährungsstörungen der Haare und Nägel. Auf die diagnostischen Kriterien der American Rheumatism Association soll hier nur hingewiesen werden.

Bei der Untersuchung des Fußes kann man häufig zuerst einen Befall des oberen Sprunggelenkes feststellen. Hier fällt eine Druckschmerzhaftigkeit bei Palpation auf; außerdem zeigt sich eine fluktuierende Schwellung, besonders im Bereich der lateralen und medialen Gelenkkapsel. Neben der Gelenksynovialitis kann auch eine Tenosynovitis der tibialen und fibularen Sehnenscheide diagnostiziert werden.

Obwohl der Befall des Sprunggelenkes häufig der Ort der Erstmanifestation ist, führt der Befall der Gelenke des Vorfußes (nach McCARTY (38) in 16 % der Fälle Ort der Erstmanifestation) zu einschneidenderen Problemen in Bezug auf das verwendbare Schuhwerk und - je progredienter die chronische Polyarthrititis verläuft - zu größten Gehstörungen.

Die Infiltration des Vorfußes beginnt mit einer Schwellung der Metatarsophalangealgelenke, die im Bereich des Fußballens palpierbar ist. Die Tatsache, daß die Beschwerden häufig im Bereich der Zehengrundgelenke II - V größer sind,

als im Bereich des Großzehengrundgelenkes läßt nach TILLMANN (49) keinen Schluß auf die Stärke des Befalls der jeweiligen Zehe zu. TILLMANN sieht den Grund dafür in der stärkeren Belastung der entzündlich veränderten Bursa der Zehen II - V, die direkt plantar der Metatarsalköpfchen liegen. Im Gegensatz dazu liegt die Bursa des Großzehengrundgelenkes medial und ist in erster Linie dem Druck des Schuhwerks ausgesetzt. Im Rahmen unserer Untersuchung können wir diese Ansicht nur bestätigen. Nahezu alle Patienten, die über Schmerzen der Metatarsalköpfchen II - V klagten, zeigten einen deutlichen Hallux valgus und zumindest passive, schmerzhafte Bewegungseinschränkung des Großzehengrundgelenkes.

Die entzündlichen Veränderungen der Metatarsophalangealgelenke stellen den Anfang der Beteiligung des Vorfußes dar und führen bei progredientem Verlauf zu den typischen Deformierungen der Zehengelenke, deren Endbild nach MICHOTTE (40) der "pied rond rhumatismale" darstellt.

Hallux valgus. Nach VAINIO (52) läßt sich bei 33,2 % Polyarthritikern ein Spreizfuß nachweisen, der zu einer Verbreiterung des Querabstandes der Metatarsalköpfchen I - V führt und damit das Os metatarsale I in zunehmende Varusstellung zwingt. Bei gleichzeitigem, kräftigem Zug der Adduktorsehnen und entzündlich bedingter Laxizität des Kapselbandapparates des Großzehengrundgelenkes wird die Phalanx I fibularwärts

geneigt. Auf diesen Deviationsprozess unterstützend wirken die plantare Verlagerung des Adduktor und die Lateralverschiebung des Extensor und Flexor. DIMONTE/LIGHT (8), TILLMANN (49) und HOHMANN (24) sprechen vom sogenannten Bogen-sehneneffekt, der einen permanenten Varusstress auf das Metatarsale und Valgusstress auf die Phalanx ausübt.

Subluxation bzw. Luxation der Metatarsophalangealgelenke mit konsekutiver Krallen- oder Hammerzehenbildung. Wie am Großzehengrundgelenk führt die Entzündung der restlichen Metatarsophalangealgelenke zu einer Lockerung ihrer Kapselbandführung. Die schmerzbedingte Schonung der ersten Zehe und - aufgrund des Spreizfußes - die pathologische Belastung der Metatarsalköpfchen II - IV bedingen eine zusätzliche Gewichtsverlagerung und damit Überbelastung der mittleren Zehengrundgelenke. Als Folge dieser ungünstigen Gewichtsverteilung und des schlaffen, ligamentären Haltes wandern die Grundphalanxbasen nach dorsal, d.h. von der Subluxationsstellung bis hin zur vollständigen Luxation, ihre Basen kommen in Höhe der Metatarsalhälse zu liegen und drücken die Metatarsalköpfchen nach plantar.

Bei der Wanderung der Phalangen nach dorsal folgen ihnen die plantar gelegenen Ballen und können nun nicht mehr als Puffer zwischen Boden und Metatarsalköpfchen wirken. Schwielenbildung und Ulcerationen plantar sind nicht mehr

zu vermeiden, die bestehenden Schmerzen nun nicht mehr ausschließlich entzündlicher, sondern auch mechanischer Genese.

Die Folge dieser Subluxations- bzw. Luxationsstellung ist fast unvermeidlich die Entstehung von Krallenzehen. Auf der Dorsalseite läßt sich ein Schrumpfungsprozess der langen Strecksehne feststellen bei gleichzeitiger Hyperextensionstellung des Metatarsophalangealgelenkes. Beide Phänomene begünstigen sich gegenseitig. Auf der Fußsohlenseite dagegen bewirkt die Abflachung des Längs- und Quergewölbes eine Anspannung der Beugesehnen und damit eine Beugung des proximalen und distalen Interphalangealgelenkes. BRATTSTRÖM spricht von gestörter Sehnenbalance (5).

Im Gegensatz zur Krallenstellung befindet sich bei der Hammerzehe das distale Interphalangealgelenk in Streckstellung, das proximale Interphalangealgelenk in Beugstellung und das Zehengrundgelenk in Hyperextensions- oder Normalstellung. Häufig ist in diesem Fall das Metatarsophalangealgelenk nicht so stark entzündlich verändert wie bei der Krallenzeh.

Erwähnt sei hier noch, daß MARMOR (37) bei diesen beiden Fehlstellungen von "two types of claw toes" spricht und auch uns es nicht immer möglich war, eine eindeutige

Differenzierung durchzuführen. Beiden Zehenstellungen gemeinsam ist jedoch die ungünstige Stellung für das Tragen von Schuhwerk, wodurch es über kurz oder lang über den proximalen Interphalangealgelenken zur Bildung von Schwielen und Ulcerationen kommt.

Schließlich soll noch erwähnt werden, daß es in vielen Fällen zu einer interdigitalen Verlagerung der Beugesehnen kommt, die damit zwischen den Metatarsalköpfchen zu liegen kommen und die vorgenannten Zehendeformierungen noch potenzieren.

Die Gesamtheit dieser Veränderungen macht das Tragen von normalem Schuhwerk unmöglich, die zunehmenden Belastungsschmerzen erzwingen die Verwendung von orthopädischen Hilfsmitteln bis hin zum orthopädischen Schuh. Beides, Hilfsmittel wie Schuh, kann jedoch in fortgeschrittenem Stadium der Gelenkzerstörung ein für den Patienten befriedigendes Ergebnis in vielen Fällen nicht mehr erzielen.

6. Röntgenzeichen

Neben den klinischen Zeichen gibt das Röntgenbild entscheidende Hinweise auf die Lokalisation des entzündlich-rheumatisch veränderten Prozesses und das Ausmaß der knöchernen

Gelenkzerstörung. Im Rahmen unserer eigenen Untersuchung fertigten wir Röntgenaufnahmen beider Sprunggelenke im anterior-posterioren und seitlichen Strahlengang an. Zur Beurteilung der Vorfüße verwendeten wir a.p.-Aufnahmen bei dorsoplantarem Strahlengang und 45°-Aufnahmen. Die seitliche Aufnahmetechnik diente insbesondere der Beurteilung der Subluxation bzw. Luxation des Metatarso-phalangealgelenkes. Grundsätzlich sollte eine Befundung der Bilder immer im Seitenvergleich erfolgen.

Im Frühstadium des Entzündungsprozesse kann es durch den Gelenkserguß zu einer röntgenologisch feststellbaren Gelenkspalterweiterung kommen, deren Beurteilung aber entscheidend von der Aufnahmetechnik abhängt, insbesondere von der Richtung des Strahlenganges in Bezug zur Gelenkachse. Der weitere Verlauf ist gekennzeichnet durch eine gelenknahe Osteoporose, Übergang der Gelenkspalterweiterung in eine Gelenkspaltverschmälerung, deren Ursache in einer Zerstörung des Gelenkknorpels zu suchen ist, und schließlich der Bildung von Usuren und Zysten. Bei unserer Untersuchung stellten wir fest, daß dieser fortschreitende Prozess der Gelenkzerstörung häufig seinen Ausgang an den Mittelfußköpfchen nahm, auf die Grundgliedbasen übergriff und letztendlich auch die Interphalangealgelenke einbezog.

Die unausweichliche Folge dieser Gelenkdestruktion besteht in einer Abweichung der Zehenachse in zwei Ebenen. An er-

ster Stelle soll hier die laterale bzw. mediale Deviation (bei TILLMANN (49) als fibulare bzw. tibiale Deviation bezeichnet) beschrieben werden, da diese häufig den Beginn der chronischen Polyarthrititis im Vorfußbereich einläutet. Die Phalangen I - III oder aber auch I - IV driften im Metatarsophalangealgelenk von der Neutral-0-Achse nach lateral, wobei unterschiedlicher Ausprägungsgrad bis hin zur Luxation feststellbar ist. Die Zehe V dagegen zeigt entweder Normalstellung, bei häufig nur geringfügig verändertem Gelenk im Gegensatz zu den restlichen Gelenken oder aber mediale Abweichung.

An zweiter Stelle fällt die Wanderung der Grundgliedbasis nach dorso-cranial auf, bei der im ausgeprägten Zustand die Grundgliedbasis im dorsalen Teil des Halses des Os metatarsale zu liegen kommt. Die Krallenzeihenstellung ist somit in ihrer Hauptkomponente perfekt. Auch hier zeigte sich bei unserer Nachuntersuchung eine unterschiedliche Verteilung bei den Zehen I - V in der Weise, daß die erste und letzte Phalanx wesentlich seltener diese Fehlstellung zeigte, als die restlichen Zehen.

Im Spätstadium der chronischen Polyarthrititis erschreckt eine völlige Auflösung beider knöcherner Gelenkanteile, in erster Linie des Metatarsophalangealgelenkes aber auch der Interphalangealgelenke, so daß von einem Gelenk im eigentlichen

Sinne nicht mehr gesprochen werden kann, was auch klinisch deutlich zum Ausdruck kommt.

7. Therapiemöglichkeiten

Die zahlreichen Befallmuster und Progredienzgrade der chronischen Polyarthritiden haben sowohl im konservativen, wie auch im operativen Behandlungsbereich zu vielfältigen Therapiewegen geführt. Konsens besteht jedoch allgemein darüber, daß nur das optimale Zusammenspiel der konservativen und operativen Therapie für den Patienten zu befriedigenden Ergebnissen führen kann.

7.1. Konservative Therapie

7.1.1. Medikamentöse Therapie

Bei der medikamentösen Behandlung kann in leichten Fällen bei geringer Gelenksbeteiligung eine symptomatische Therapie mit nicht-steroidalen Antiphlogistika angewandt werden, deren Angriffspunkt die Schmerzen und der Entzündungsprozess darstellt; hier wäre z.B. zu nennen Azetylsalizylsäure, Indometacin und Phenylbutazon und eine Vielzahl von Derivaten.

Neben den zuerst genannten Medikamenten kommen heute die sogenannten Basistherapeutika zur Anwendung, unter denen zu nennen wären: Goldverbindungen, Antimalariamittel und D-Penicillamin. Diese Medikamente greifen in den pathogenetischen Prozess ein, ihr Wirkungseintritt kann aber einige Monate auf sich warten lassen.

Als Mittel der letzten Wahl sollten die Steroide gelten, die im akuten Schub, bei nicht beherrschbaren Schmerzen und bei Fortschreiten der Gelenkdestruktion Anwendung finden. Die grundsätzlichen Bedenken und Vorschriften bei der Gabe von Steroiden müssen Beachtung finden. Die Gabe von Zytostatika beschränkt sich auf Ausnahmefälle.

Im Rahmen dieses Therapieschemas ist zu erwähnen, daß allen Medikamenten mehr oder weniger starke Nebenwirkungen anzulasten sind. Deshalb versucht man durch die sinnvolle Kombination mehrerer Medikamente, die Nebenwirkung der einzelnen Stoffe auf ein Minimum zu begrenzen.

Sollte sich bei dieser Allgemeinmedikation ein Gelenk dem Therapieerfolg entziehen, so kann die intraartikuläre Injektion eines Cortison-Präparates indiziert sein. Dabei soll man sich auf maximal 5 Injektionen beschränken, da ein negativer Effekt auf den Gelenkknorpel nicht auszuschließen ist, ganz zu schweigen von der Gefahr der verstärkten Osteoporose. Bei

den Gelenken des Vorfußes stellt diese Injektionstechnik sicherlich die Ausnahme dar.

7.1.2. Physikalische Therapie

Neben der konservativen, medikamentösen Therapie steht als notwendige Ergänzung die physikalische Therapie, bei der neben der Hyperthermie, Cryotherapie, Hydrotherapie, Elektrotherapie, den Lymphdrainagen und den Reflexzonenmassagen die mechanischen Maßnahmen im Vordergrund stehen, hier ganz besonders im Bereich des Fußes.

Bewegungstherapie. Die Krankengymnastik, die sowohl präoperativ als auch postoperativ durchgeführt werden sollte, gehört zwingend in das Therapieschema der chronischen Polyarthrititis. Gerade im fortgeschrittenen Krankheitsstadium führt die schmerzbedingte Schonung der betroffenen Gelenke schnell zu Kontrakturen, eingeschränkter Gelenkbeweglichkeit und damit zu abnehmender Gebrauchsfähigkeit der entsprechenden Extremität. Die Übungsbehandlung bis zur Schmerzgrenze, wie sie von PETER (45) beschrieben wird, sei es durch aktive oder passive Maßnahmen, hilft diese Gefahr einzudämmen. In den ersten Tagen nach einer Operation ist die Krankengymnastik je nach Operationsart differenzierter zu betrachten. Nach Korrekturosteotomien und Arthrodesen muß

sich die Bewegung auf isometrisches Muskeltraining beschränken, um die Knochenheilung nicht zu beeinträchtigen. Eine genaue Information des krankengymnastischen Personals ist notwendig.

Orthopädische Hilfsmittel. Bei der Untersuchung der Füße in der Rheumasprechstunde fällt häufig auf, welche extremen Hilfsmittel die Patienten sich selbst "zurecht schustern", um schmerzhafteste Stellen zu polstern. Hier öffnet sich ein breites Feld für die notwendige Zusammenarbeit zwischen Orthopädienschuhmacher und Orthopäden. Im frühen Stadium der Vorfußveränderungen können Einlagen das bei Rheumatikern durch den Spreiz-Plattfuß aufgehobene Längs- und Quergewölbe unterstützen helfen und somit der Luxationstendenz der Zehengrundgelenke entgegen wirken. Die Grundforderung der Formbeständigkeit auch unter dauerhafter Belastung wird durch Materialien wie Kork und Kunststoff erfüllt. Zusätzlich können bei bewegungseingeschränkten Gelenken Abrollhilfen schmerzlindernd wirken. Postoperativ muß darauf geachtet werden, daß bei Vorfußteilresektionen die retrocapitale Abstützung verändert wird.

Speziell angepasste orthopädische Schuhe müssen bei stärkeren Fehlstellungen, die meistens mit fast unerträglichen Schmerzen verbunden sind, in Erwägung gezogen werden, um den Patienten die Gehfähigkeit zu erhalten.

Sämtliche orthopädischen Hilfsmittel müssen in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden, was im Rahmen der obligaten Vorfußkontrollen keine Schwierigkeit sein sollte.

7.2. Operative Therapie

Wie in der Einleitung schon erwähnt, hat die operative Vorfußkorrektur in den letzten Jahrzehnten einen deutlichen Aufschwung erlebt und führte bei richtiger Indikationsstellung und Wahl des geeigneten Operationsverfahrens zu großteils befriedigenden Ergebnissen. Besonderer Wert sollte auch am Fuß auf eine schonende Operationstechnik gelegt werden, die TILLMANN (50) in diesem Zusammenhang auch als "Handchirurgie des Fußes" bezeichnet.

Im Folgenden soll nun auf die wichtigsten operativen Eingriffe im Vorfußbereich eingegangen werden und versucht werden, die Problematik aufzuzeigen. An den Anfang möchte ich jedoch eine Allgemeinübersicht der operativen Möglichkeiten nach HAGENA (22) stellen.

Der rheumatische Fuß

Operative Therapie

- präventiv:
 - Frühsynovektomie
 - Tenosynovektomie
- rekonstruktiv:
 - Sehnennaht
 - Arthroplastik
 - Alloarthroplastik
- palliativ
 - Spätsynovektomie
 - Arthrothese

HAGENA u. BRACKER (1982)

Diese für den gesamten Fuß aufgestellte Tabelle erfährt natürlich, bezogen auf den Vorfuß, gewisse Modifikationen. Grundsätzlich sollte aber noch einmal betont werden, daß erst nach Ausschöpfen aller konservativen Maßnahmen, an eine Resektionsarthroplastik gedacht werden darf.

7.2.1. Weichteileingriffe

Die gerade im Bereich großer Gelenke so erfolgreich durchgeführte Synovektomie spielt bei der Behandlung der Vor-

fußgelenke sicherlich eine untergeordnete Rolle, obwohl die Autoren BRATTSTRÖM (5) und RAUNIO (46) im Bereich der Metatarsophalangealgelenke von zumindest guten Kurzzeitergebnissen berichten konnten. Einhellige Meinung besteht darüber, daß der Gelenkbefall in einem frühen Stadium stehen sollte und Knochen- oder Knorpeldestruktionen bzw. Luxationen noch nicht aufgetreten sind.

Isolierte Bursektomie, Kapsulotomie, Tenotomie oder Dermatomie haben nur geringe Bedeutung.

7.2.2. Knöcherne Eingriffe

7.2.2.1. Großzehe (Abb. 1)

Die Behandlung des ersten Strahles nimmt eine Sonderstellung ein, da hier in erster Linie der Hallux valgus korrigiert werden muß.

Arthrodesen. Die Arthrodesen des Großzehengrundgelenkes stellt in der Literatur ein beliebtes Operationsverfahren zur Korrektur des Hallux valgus dar. Unter Abtragung der medialen Exostose und Anfrischen beider Gelenkflächen wird eine Schraubenfixation oder Steinmann-Nagel-Fixation durchgeführt bei ca. 15°-20° Valgusstellung und 10°-20°

Dorsalflexion (9/13/17/35/36/39/43/51). Bei den meisten Autoren wird die Versteifung des Grundgelenkes nur durchgeführt, wenn das Interphalangealgelenk keine Destruktionerscheinungen aufweist, da es unausweichlich zu einer stärkeren Belastung des IP-Gelenkes kommt.

Die zusätzliche Arthrodesis des Interphalangealgelenkes wird von TILLMANN (49) beschrieben, der diese Technik bei schwerer Zerstörung dieses Gelenkes durchführt und über gute Ergebnisse berichtet.

Im Rahmen der Arthrodesis sollte nicht verschwiegen werden, daß gewisse Schwierigkeiten bei diesem Verfahren auftreten können, die da wären: lange Immobilisationszeit, postoperative Instabilität und Osteonekrose.

Alloarthroplastik. Die von SWANSON (48) 1952 erstmalig verwendete Metallendoprothese wird ab 1965 bzw. 1967 - jetzt als Siliconimplantat - in zwei Versionen verwendet. Die Einstammendoprothese mit Fixation in der Grundphalanx nach Resektion der Grundgliedbasis findet seine Anwendung bei unverändertem Metatarsalköpfchen. Die Doppelstammprothese kommt zum Einsatz bei ausgeprägter Hallux-valgus-Deformität und starker Zerstörung des gesamten Metatarsophalangealgelenkes. In beiden Fällen fordert SWANSON außerdem einen zumindest einigermaßen stabilen Muskel-Sehnen-Bandapparat bei adäquatem neurovasculärem Status.

SWANSON (48) selbst berichtet über einen Nachuntersuchungszeitraum der Jahre 1968 - 1978 und kommt dabei zu dem Ergebnis, daß sowohl bei der Einstamm-, wie auch bei der Doppelstammendoprothese die Mehrzahl der Patienten von ihren Schmerzen befreit werden konnten und sie wieder normales Schuhwerk tragen konnten. Er betont aber auch, daß der postoperative Hallux valgus Winkel in direktem Zusammenhang mit der präoperativen Deformität steht.

Auch FERDINI (13) kommt in seiner Arbeit zu durchwegs guten Ergebnissen, bezogen auf das kosmetische Ergebnis und die subjektive Beurteilung des Operationserfolges.

Resektionsarthroplastik. Die Resektion im Bereich des Metatarsophalangealgelenkes nimmt den größten Raum ein bei den Operationen am Vorfuß, nicht zuletzt deswegen, weil die ungeschützt nach plantar herausgedrückten Mittelfußköpfchen die Hauptursache der Schmerzen in diesem Fußabschnitt sind. Bezogen auf die Großzehe bieten sich drei Operationsverfahren an.

Bei der Operationstechnik nach HUETER/MAYO (26) wird je nach Zerstörung des Metatarsalköpfchen reseziert, ein Kapsel-Sehnenlappen über das neue MT-Köpfchen geschlagen und durch Raffung der Adduktorsehne bei gleichzeitiger Medialverlagerung der langen Strecksehne die Valgusstel-

lung ausgeglichen. Schon entzündlich veränderte Sesambeine müssen entfernt werden. Unbestreitbarer Vorteil dieses Verfahrens liegt in der Angleichbarkeit der Länge des Os metatarsale I an die restlichen Metatarsalknochen bei gleichzeitiger Resektion der MT-Köpfchen II - V.

An zweiter Stelle ist das Verfahren nach KELLER (28) und BRANDES (4) zu stellen, wobei sich das Verfahren nach BRANDES nur durch eine längere Resektion - = 2/3-Resektion - von der Technik nach Keller unterscheidet. In beiden Fällen wird eine einseitige Resektion der Grundgliedbasis durchgeführt, wobei gleichzeitig die mediale Exostose des MT-Köpfchens abgetragen wird. Da beim rheumatisch veränderten Großzehengrundgelenk ein einseitiger Befall der Grundgliedbasis nur in seltenen Ausnahmefällen vorgefunden wird, bleibt dieses Verfahren dem statisch-mechanisch bedingtem Hallux valgus vorbehalten. Außerdem muß noch einmal darauf hingewiesen werden, wie dies VAINIO (52) und TILLMANN (49) schon deutlich getan haben, daß ein harmonischer Vorfuß-Index unbedingte Voraussetzung für ein befriedigendes Operationsergebnis ist. Da beim rheumatisch verändertem Fuß meist die Zehen I - V operiert werden, ist die ausschließliche Basisresektion der I. Zehe zur Längengleichung der Metatarsalia I und II nicht tauglich.

Schließlich muß noch das Verfahren nach CLAYTON (6) Erwähnung finden, bei dem eine beidseitige Resektion des Metatarsalköpfchens und der Grundgliedbasis durchgeführt wird, bei CLAYTON zusammen mit der beidseitigen Resektion der Zehen II - V. Die Indikation zu diesem gelenkzerstörenden Eingriff kann nur gestellt werden, wenn die alleinige MT-Köpfchenresektion die freie Beweglichkeit des neuen Gelenkes nicht schaffen würde. Außerdem soll auf die Arbeit von GSCHWEND (21) und DYBOWSKI (11) hingewiesen werden, die deutlich machen, daß bei der Wahl des geeigneten Operationsverfahrens entscheidender Wert auf die griechische, ägyptische und quadratische Zehenformel gelegt werden muß, bei gleichzeitiger Beachtung der Metatarsalindizes Plus/Minus, Plus und Minus. So kann z.B. die Operation nach CLAYTON an der ersten Zehe bei präoperativ bestehendem Minus-Index niemals zu einem befriedigendem Resultat postoperativ führen.

Im Rahmen der Resektionsarthroplastik der ersten Zehe darf die Behandlung der Sesambeine nicht außer Acht gelassen werden. Neben der Mobilisierung, die sicherlich nur indiziert ist bei noch funktionsfähigen Gelenkflächen, ist die Resektion entknorpelter und destrukturierter Sesambeine notwendig, wie dies auch TILLMANN (49) beschreibt.

Die Schnittführung bei diesen Resektionsverfahren liegt entweder dorsomedial als Längsschnitt oder dorsal als

Querschnitt, auch als Originalschnittführung nach CLAYTON bezeichnet.

Die hier beschriebenen Operationsverfahren zur Behandlung des Hallux valgus beheben im Grunde nur die Valgusfehlstellung der Phalanx, belassen aber die Varusfehlstellung des Os metatarsale I. Der Metatarsus primus varus, der von DU VRIES (10) mit als Ursache des Hallux valgus angesehen wird, bleibt also als weiterer Stressfaktor bestehen.

Im Rahmen eines Hohlspreizfußes, wie auch eines Knickplattfußes, bei gleichzeitigem Hallux valgus ist die operative Korrektur des Metatarsus primus varus seit Jahren ein gängiges Verfahren, um ein Rezidiv zu verhindern. Unter den möglichen Methoden wäre einmal zu nennen die Methode nach HOHMANN (24), bei der mit Hilfe einer Osteotomie proximal des Metatarsalköpfchens eine mediale Keilentnahme vorgenommen wird. SIEGRIST (47) berichtet in seiner Nachuntersuchung über gute Erfolge, besonders was die Rezidivquote anbelangt, betont aber außerdem, daß bei einem Metatarsus varus über 20° und einem Hallux valgus über 40° diese Methode an ihre Grenzen gelangt ist. In diesem Fall schlägt er die Arthrodesse des Metatarsale-cuneiforme-I-Gelenkes nach WISSEL (54) bzw. LAPIDUS (29) vor. Als dritte Methode soll noch das Verfahren nach GOULD (19) erwähnt werden, bei dem die Osteotomie proximal der Basis durchgeführt wird mit

einer anschließenden Bändelung zwischen den beiden Köpfchen der Ossa metatarsalia I und II.

Es ist nun zu überlegen, ob der Metatarsus primus varus auch bei chronisch, entzündlichen Erkrankungen wie der chronischen Polyarthrititis einer Umstellungsosteotomie bzw. einer Arthrodese unterzogen werden sollte, um ein Hallux-valgus-Rezidiv zu verhindern.

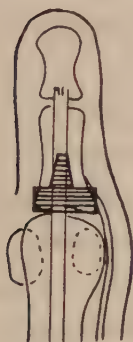
Abb. 1: Schematische Darstellung möglicher Operations-
verfahren an der 1. Zehe laut Literatur.



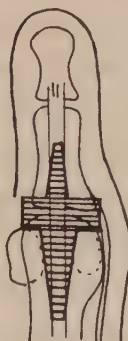
ARTHRODESE



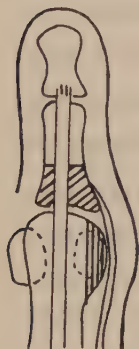
HUETER/MAYO



SWANSON



SWANSON



KELLER/BRANDES



CLAYTON

7.2.2.2. Zehe II - V (Abb. 2)

Ähnlich wie an der Großzehe kann unterschieden werden zwischen der Behandlung des Metatarsophalangealgelenkes und der des proximalen Interphalangealgelenkes. Bezogen auf das MTP-Gelenk kommen auch hier folgende Operationen in Betracht: Isolierte MT-Köpfchenresektion, Grundgliedbasisresektion, beidseitige Resektion. Neben den von den einzelnen Operateuren durchgeführten Modifikationen dieser Verfahren, muß noch unterschieden werden, ob der Zugang dorsal oder plantar gewählt wird (Abb. 3).

Die einseitige Resektion der Mittelfußköpfchen, erstmalig beschrieben von HOFFMANN (25) wird von LELIEVRE (33), KATES (27) und TILLMANN (49) geringfügig modifiziert. So wählen KATES und TILLMANN einen plantaren, ovalären Zugang, um die plantaren, subkutanen entzündlich veränderten Bursen und Schwielen bei noch nicht zerstörter volarer Platte entfernen zu können. Das angeblich vorhandene Risiko dieses Zugangs in Bezug auf die Wundheilungsstörung durch Verletzung von Gefäßen und Nerven kann bei korrekter Operationstechnik nicht nachgewiesen werden. Intraoperativ erfolgt eine Synovektomie, bzw. wenn nötig Tenosynovektomie. Durch Raffung der Gelenkkapsel wird einer erneuten dorsalen und lateralen Luxation entgegen gewirkt. LELIEVRE wählt bei gleichem Resektionsausmaß einen dorsalen Zugang.

Sowohl KATES wie auch TILLMANN führen ein Redressment beugekontrakter Zehengelenke durch, d.h. stumpfe Mobilisation der proximalen Interphalangealgelenke. TILLMANN beschreibt zusätzlich noch - wenn notwendig - die Resektion der Grundgliedbasen, ebenfalls von plantar.

Auf die notwendige Längengangleichung der einzelnen Metatarsalia wurde bei der Großzehe schon hingewiesen, gleiches gilt auch für die Zehen II - V, um eine harmonische Metatarsalkurve zu erzeugen.

Die einseitige Resektion der Grundgliedbasen hat aus den bei der Großzehe beschriebenen Gründen, wenn überhaupt, nur geringe Bedeutung, und soll deshalb keine weitere Erwähnung finden.

Im Gegensatz dazu stellte die beidseitige Resektion der Mittelfußköpfchen und der Grundgliedbasen, auch als Originalmethode nach CLAYTON (6) bezeichnet, bis vor einigen Jahren noch den Hauptteil der Vorfußoperationen dar. Neben CLAYTON, der über einen einzigen dorsalen Querschnitt in Höhe der Zehengrundgelenke beide knöchernen Gelenkanteile entfernt, reseziert FOWLER (15), bei ausschließlich plantarer und distaler Resektion der MT-Köpfchen neben der Grundgliedbasis zusätzlich die plantare Hautschwiele. LIPSCOMB (35) bevorzugt ebenfalls die dorsale Schnittfüh-

rung (Interdigitalschnitte nach LARMON (30)), reseziert aber an den Mittelfußknochen nur die plantaren Condylen. Dieses Verfahren wurde erstmalig von DU VRIES (10) beschrieben. Die ausschließliche Fixierung mit Kirschnerdrähten wird von den einzelnen Autoren unterschiedlich gehandhabt, wohl auch im Hinblick auf die Gefahr schmerzhafter Versteifungen. Als Alternative dazu bietet sich eine Schnurextension zwischen dem Nagel der jeweiligen Zehe und einem im Gips fixiertem Bügel an.

Trotz ausgedehnter Gelenkresektion wird in den Nachuntersuchungen dieses Verfahren meist positiv beurteilt, was die Schmerzfreiheit anbelangt. Das kosmetische Ergebnis kann häufig nicht befriedigen. Wir konnten diese guten Ergebnisse nicht feststellen (siehe Nachuntersuchung) und können der Aussage von GSCHWEND (21), der von "funktionaler Vorfußamputation" sprach, nur zustimmen. Die Zehen haben häufig keine Funktion mehr im Gesamtgefüge des Fußes und die Gefahr einer erneuten Krallenzehenbildung sollte nicht unterschätzt werden.

Neben den Schmerzen, die von den luxierten Metatarsophalangealgelenken ausgehen, führt die Krallenzehenbildung durch Druck über den proximalen Interphalangealgelenken zu starken Beschwerden. Außerdem wird das Tragen von normalem Schuhwerk fast unmöglich. TILLMANN (49) zieht die stumpfe

Mobilisation der HOHMANN'schen Operation vor, unter der Voraussetzung, daß im Bereich dieses Gelenkes keine schweren Destruktionen vorliegen. Das von HOHMANN (24) erstmalig 1923 publizierte Verfahren zur Korrektur der kontrahierten Krallenzehen, bei dem das Grundgliedköpfchen reseziert wird, führt unserer Ansicht nach zu dauerhafterer Stellungskorrektur als die reine Mobilisation. Die Ergebnisse von AECKERLE (1) zeigen bei 8,4 % Rezidivquote einen befriedigenden Zustand. Auf eine zusätzliche Fixierung, sei es durch Pflasterzügelverband oder Drahtfixation, sollte unserer Ansicht nach nicht verzichtet werden.

Schließlich wäre noch eine reine Weichteiloperation zu nennen, bei der mit Hilfe einer plantaren Dermatomie, Kapsulotomie und Tenotomie der langen Beugesehne die Krallenzehenkontraktur behandelt wird.

Die Vorfußamputation, wie sie von FLINT und SWEETMANN (14) proklamiert wird, führt weder zu einem kosmetisch befriedigenden Ergebnis noch zur Behandlung der prominenten, schmerzverursachenden Metatarsalia. Außerdem klagen die Patienten über starke Stand- und Gehunsicherheit.

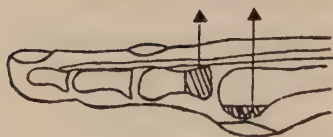
Abb. 2: Schematische Darstellung möglicher Operationsverfahren
an den Zehen II - V laut Literatur



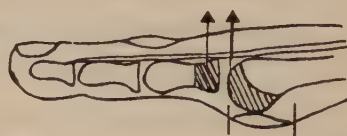
MARMOR (1967)



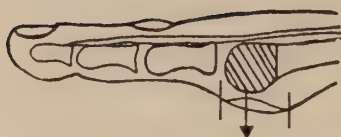
HOFFMANN (1911)



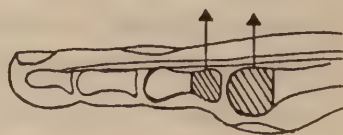
LIPSCOMB e.a. (1972)



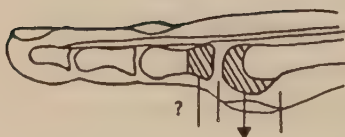
FOWLER (1959)



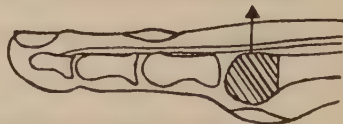
KATES e.a. (1967)



CLAYTON (1960)



TILLMANN (1973)



LELIEVRE (1961)

Abb. 3: Schematische Darstellung möglicher Schnittführungen laut Literatur



CLAYTON (1960)



VAINIO (1959)



LARMON (1958)



TILLMANN (1973)

7.2.2.3. Eigenes Vorgehen (Abb. 4)

Die operative Therapie der rheumatischen Deformität des Vorfußes wurde in den Jahren 1973 - 1983 an der Staatlichen Orthopädischen Klinik der Universität München sowohl in der Schnittführung als auch in dem Resektionsausmaß geändert, wobei mit dem Wechsel des Zugangsweges gleichzeitig auch in der überwiegenden Zahl der Fälle ein anderes Resektionsverfahren Anwendung fand.

Zu Beginn des Untersuchungszeitraumes wurde die Resektion nach CLAYTON mit der Schnittführung nach VAINIO durchgeführt. In der Folgezeit hat man sich dann entschieden, über einen plantaren Zugangsweg ausschließlich die Metatarsalköpfchen zu resektieren. Zusätzlich wurde bei der Behandlung der kontrakten Krallenzehen die HOHMANN'sche Operation der reinen Mobilisation im Hinblick auf eine längere Rezidivfreiheit vorgezogen.

Grundgedanke der Behandlung blieb aber die Beseitigung der drei entscheidenden Veränderungen: Hallux valgus, schmerzhafte Metatarsophalangealgelenke und Krallenzehen.

Der Veränderung des operativen Vorgehens lag die Erkenntnis zugrunde, daß der entscheidende Schmerzfaktor durch die ungeschützten, nach plantar gedrückten Metatarsalköpf-

chen hervorgerufen wird und die Grundphalanxbasen nach Resektion dieser Köpfchen keine pathologische Wirkung mehr haben; andererseits aber sollten die Phalangen mit Basis ihre Funktion im Gefüge der neu modellierten Gelenke behalten. Die plantare Schnittführung schließlich öffnet den direkten Weg zu den MTP-Köpfchen und ermöglicht mit einer Raffnaht nach Excision der Schwielen und entzündeten Bursae die Luxationstendenz nach dorsal zu vermindern. Die Indikation für die Behandlung der Krallenzehe wurde oben schon genannt.

Im Anschluß soll jetzt eine Darstellung der verschiedenen operativen Eingriffe erfolgen.

Alle Patienten wurden auf einer speziellen Schaumgummimatratze gelagert und an der entsprechenden Extremität eine Oberschenkelblutleere von 300 mm Hg angelegt.

Großzehe. Hautschnitt: dorsomedialer, bogenförmiger Schnitt in Höhe des Großzehengrundgelenkes. Anschließend wird ein proximal gestielter Kapsellappen von ca. 1 cm präpariert. Es folgt die Resektion der medialen Exostose und daraufhin die Resektion des Metatarsalköpfchens in Höhe des subcapitalen Übergangs je nach Länge des Metatarsale II und dessen Resektionsnotwendigkeit. Die Grundphalanxbasis wird nur dann abgesetzt, wenn eine korrekte

Zehenstellung und Reposition aufgrund zu geringer Distanz im Großzehengrundgelenk nicht möglich ist. Fakultativ wird die Mobilisierung bzw. Resektion der Sesambeine und eine Strecksehnenverlängerung durchgeführt. Nach Glätten der Resektionsflächen wird der Kapsellappen eingeschlagen und vernäht, mit Subkutan- und Hautnähten die Wunde verschlossen. Dieses Vorgehen wurde nicht geändert und soll, wie in der Literatur üblich, als Methode nach CLAYTON mit Schnittführung nach VAINIO bezeichnet werden.

Zehe II - V. Vorgehen bis 1981. Hautschnitt: bogenförmiger, dorsaler Querschnitt über den Grundgelenken der Zehen II - V. Nach Incision werden die beiden Gelenkanteile zur Darstellung gebracht. Das Metatarsalköpfchen und die Grundphalanxbasis werden reseziert, wobei besonderer Wert darauf gelegt wird, daß MT II gleich MT I und dann eine bogenförmig, absteigende Linie gebildet wird. Eine Distanz von ungefähr Zeigefingerkuppengröße zwischen den Knochenenden wird eingehalten. Nach Einbringen einer Redondrainage erfolgt schichtweiser Wundverschluß. Erwähnt werden sollte noch, daß bei besonders kontrakten Zehen eventuell eine Strecksehnenverlängerung durchgeführt wird, in Einzelfällen zusätzlich eine temporäre Fixation (10 Tage) mit einem Kirschnerdraht. Auch dieses Verfahren soll als Methode nach CLAYTON mit Schnittführung nach VAINIO bezeichnet werden.

Zehe II - V. Vorgehen ab 1982. Hautschnitt: bogenförmiger, elliptischer, plantarer Schnitt über den prominenten Metatarsalköpfchen. Nach ovalärer Excision der Fußsohlenhaut, den Schwielen und den darunter liegenden entzündlich veränderten Bursae wird die Plantaraponeurose längs gespalten und unter Schonung der Beugesehnen die Gelenkkapsel eröffnet, beginnend mit der II. Zehe bis einschließlich V. Zehe. Anschließend folgt die subperiostale Darstellung der Metatarsalköpfchen und Resektion in folgender Weise: subcapital mit geringer Schrägneigung von proximal plantar nach distal dorsal. Gute Reposition der luxierten Grundphalanx bei ausreichender Distanz muß möglich sein. Nach Glätten der Knochenenden und Reposition der z.T. interdigital luxierten Beugesehne wird die Kapsel verschlossen und die Haut durch die vorherige Verkürzung der Fußsohlenhaut mit Subkutan- und Hautnähten gerafft. Wie aus der Allgemeinübersicht der Schnittführungen und Resektionsmöglichkeiten entnommen werden kann, besteht eine gewisse Schwierigkeit in der Zuordnung dieses Verfahrens zu einem bestimmten Autor, da von verschiedenen Autoren gleiche Vorgehensweisen mit gewissen Veränderungen dargestellt werden. Trotzdem soll, wie dies in jüngster Zeit (MIEHLKE 1985 (41)) auch schon geschehen ist, dieses Operationsverfahren nach HOFFMANN mit Modifikation des Zugangs nach TILLMANN bezeichnet werden.

Kontrakte Krallenzehen.

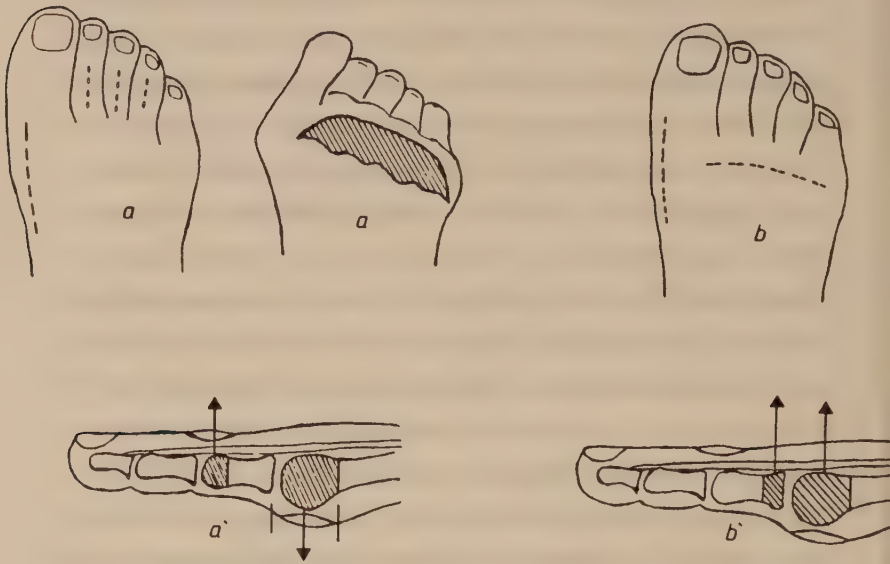
Neben der Möglichkeit der manuellen Arthrolyse, auch Redressment genannt, haben wir das operative Vorgehen nach HOHMANN (24) bevorzugt. Bei den Mittelgelenken der kontrakten Zehen wird ein streckseitig, gerader Schnitt angelegt. Die Strecksehnen werden längs gespalten und die Grundphalanxköpfchen subperiostal mit HOHMANN-Hebeln zur Darstellung gebracht. Die Seitenbänder werden durchtrennt und nach Luxation der Grundphalanxköpfchen nach dorsal diese subcapital reseziert. Anschließend wird die Strecksehne genäht und die Wunde mit Einzelknopfnähten verschlossen. Bei präoperativ bestehender fibularseitiger Luxation wird ggf. eine temporäre Fixation mit Kirschnerdrähten durchgeführt, so daß die gute Reposition der luxierten Grundphalanx möglich ist. Nach Glättung der Knochenenden und Einlegen einer Redondrainage wird die Kapsel verschlossen und die Haut durch die vorherige Verkürzung der Fußsohlenhaut mit Einzelknopfnähten gerafft.

Verband.

Nach Anschlingen der Großzehe mit einem transungual geführten Mersilenefaden wird ein Unterschenkelgips mit Bügel angelegt. Der Bügel dient der Fixation der Großzehenextension in Mittelstellung.

Die Mobilisierung der Patienten wird normalerweise am 3. postoperativen Tag mit dem Gehwagen begonnen, nach Schalen des Gipses und Verbandswechsel. Am 7. postoperativen Tag wird der Gips abgenommen (Fädenentfernung 14. postoperativer Tag) und eine Hexolite^R Lagerungsschiene mit dynamischer Zügelung der Zehen in Normalstellung angefertigt. Zusätzlich wird von den Ergotherapeutinnen individuell eine Schlaufe an der Großzehe und dorsale Polster über den Zehen II - V angepasst. Diese Schiene sollte während des stationären Aufenthaltes ständig getragen werden und im Anschluß daran, während der ambulanten Betreuung für insgesamt 12 Wochen nachts. Röntgenkontrollen erfolgen noch im Operationssaal, bei Entlassung, 6 Wochen und 12 Wochen postoperativ. Selbständiges Training und Krankengymnastik zur Aktivierung der Muskulatur mit zusätzlich passiven Bewegungsübungen wird ab dem 7. postoperativen Tag eingeleitet. Einlagen können in der Regel ca. ab dem 14. postoperativen Tag nach Abschwellen der Füße angepasst werden. Bei zusätzlichem Befall insbesondere der Rück- und Mittelfüße werden eventuell orthopädische Schuhe verordnet.

Abb. 4: Schematische Darstellung der eigenen Schnittführung und Resektionstechnik



- a) dorsomedialer Zugang für die 1. Zehe, fakultativ dorsaler Schnitt für die Grundgliedköpfchenresektion;
plantarer Zugang für die II. - V. Zehe
- a') Metatarsalköpfchen-Resektion, fakultativ Grundgliedköpfchen-Resektion
- b) dorsaler Zugang für die I. - V. Zehe
- b') Metatarsalköpfchen-Resektion und Grundgliedbasis-Resektion

III. PROBLEMSTELLUNG

Seit HOFFMANN 1911 (25) erstmalig von einem Resektionsverfahren im Vorfußbereich berichtet hat, sind zahlreiche Operationsverfahren entwickelt worden, deren Ziel in erster Linie die Beseitigung der Schmerzen im Bereich des Metatarsophalangealgelenkes ist. Geringere Bedeutung wird der Behandlung der Krallenzehendeformität und der dadurch hervorgerufenen Beschwerden beigemessen, obwohl diese Zehenfehlstellung ja nicht nur das Metatarsophalangealgelenk betrifft, sondern auch das proximale Interphalangealgelenk mit einschließt.

Im Laufe der letzten Jahre konnte ein gewisser Wandel bei der Wahl des entsprechenden Operationsverfahrens festgestellt werden. Im Zuge dieses Wandels konzentrierte man sich wieder - wie HOFFMANN dies im Jahre 1911 schon vorgeschlagen hat - auf eine einseitige Resektion des Metatarsalköpfchens, welches ja entscheidender Faktor der belastungsabhängigen Schmerzen ist. Außerdem stellte sich heraus, daß der plantare Zugang nicht nur den Vorteil bot, auf direktem Weg die entzündlich veränderten Bursen zu entfernen, mit ihrer Schwielenbildung, sondern auch die Möglichkeit aufzeigte, durch eine plantare Raffnaht der erneuten Luxationstendenz im Metatarsophalangealgelenk entgegen zu wirken. Diese Erkenntnisse wurden versucht anhand von Nachuntersuchungen aufzuzeigen.

Wir haben uns nun zur Aufgabe gestellt, nicht nur ein Operationsverfahren und seine Ergebnisse zu analysieren, sondern einen Vergleich herauszustellen zwischen der sogenannten Originalmethode nach CLAYTON, d.h. Metatarsalköpfchenresektion und Grundphalanxbasisresektion der Zehen I-V und der alleinigen Resektion der Metatarsalköpfchen. Außerdem haben wir untersucht, ob ein signifikanter Unterschied zu erkennen ist zwischen einem dorsalen und plantaren Zugang. Neben der Betrachtung des Metatarsophalangealgelenkes ging in die Nachuntersuchung die operative Behandlung der kontrakten Krallenzehe, d.h. die Grundgliedköpfchenresektion nach HOHMANN mit ein.

Diese Vergleichsuntersuchung bot sich geradezu an, da in unserem Untersuchungszeitraum von 1973 - 1983 sowohl das Resektionsverfahren als auch der Zugangsweg in oben beschriebener Weise an der Staatlichen Orthopädischen Klinik der Universität München geändert wurde.

IV. NACHUNTERSUCHUNG

1. Methode

Nach Vergleich der Nachuntersuchungen in der Literatur und aufgrund eigener Erkenntnisse, die im Rahmen der prä- und postoperativen Betreuung der Rheumatiker gewonnen werden konnten, wurde ein Untersuchungsbogen (Abb. 5) und ein Fragebogen (Abb. 6) entworfen.

Im Rahmen des Untersuchungsbogens haben wir uns auf objektive Kriterien beschränkt. Beginnend mit den Personalien wird im Teil II mit Hilfe der Krankenakte die Anamnese erhoben; dabei werden anhand eines Operationsschemas sämtliche Daten, wie Resektionsausmaß, Zugang und Weichteileingriffe, eingetragen. Im III. Teil folgen die klinischen Befunde, aufgeteilt nach Zehengelenken und Sprunggelenk, wobei bei den Zehengelenken zusätzlich Wert gelegt wird auf Stellung und dorsale und plantare Schwielenbildung.

Den Abschluß der klinischen Befunde bildet die Beurteilung des Gangbildes mit und ohne Schuhe.

Im Teil IV wird für die Befundung der Röntgenbilder der

Zehengelenke, des Tarsus und des oberen Sprunggelenkes die Stadieneinteilung nach LARSEN (31) angewandt. Den Schlußpunkt setzt die sicherlich subjektive Bewertung durch den untersuchenden Arzt.

Zusätzlich zur Nachuntersuchung wurde jedem Patienten ein Fragebogen zur Ausfüllung vorgelegt, um neben einigen objektiven Informationen die subjektive Bewertung des Patienten selbst und seine Beurteilung des Operationserfolges zu erfassen. Wir sind uns durchaus darüber im klaren gewesen, daß gerade die Patientenbewertung, was z.B. die Gehfähigkeit oder die Schmerzen anbelangt, entscheidend beeinflußt wird von der psychischen Verfassung des Patienten auf der einen Seite und auf der anderen Seite von der Gelenksituation der gesamten Extremität im Rahmen des rheumatischen Geschehens, besonders der der restlichen Fußgelenke. Trotzdem konnten wir feststellen, daß die Patienten versuchten, ihre Bewertung auf den Status der Vorfußgelenke zu beschränken.

Sowohl der Untersuchungsbogen als auch der Fragebogen ist anschließend abgedruckt.

Abb. 5: Untersuchungsbogen Zehengelenke bei cP

1. PERSONALIEN

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

2. ANAMNESE

2.1. Erkrankte Gelenke (bitte ankreuzen)

cP bekannt seit:

2.2. Operation(en) am Fuß

Datum:

Operateur:

Komplikationen bei OP: ja/nein

Art der Komplikation:

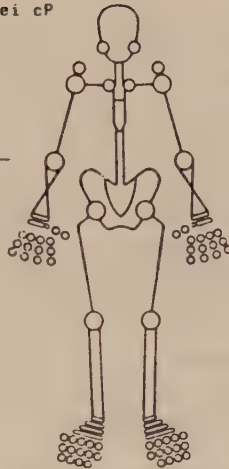
Postop. Komplikation:

Nachbehandlung:

Beginn d. Mobilisation:

Dauer d. Gipsfixation:

OP-Schema



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	re												
	li												
II	re												
	li												
III	re												
	li												
IV	re												
	li												
V	re												
	li												

1 = Synovektomie

2 = Bursektomie

3/4 = Strecksehnenverlängerung/verkürzung

5/6 = Beugesehnenverlängerung/verkürzung

7 = MT-Köpfchenresektion

8 = Grundgliedbasisresektion

9 = Grundgliedköpfchenresektion

10/11/12 = Schnittführung dorsal/plantar/dorsomedial

3. KLINISCHE BEFÜNDE

3.1. Schwellung:

- im Zehengelenk
- im gesamten Vorfuß

rechts Zehen					links				
5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3.2. Überwärmung

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

3.3. Zehenbeweglichkeit:

Dorsalflexion

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

- ++ gut (30° - 60°)
- + mäßig (10° - 30°)
- o schlecht (0° - 10°)
- keine

Plantarflexion

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

- ++ gut (15° - 40°)
- + mäßig (5° - 15°)
- o schlecht (0° - 5°)
- keine

3.4. Zehenstellung:

gerade o/Varus 1/Valgus 2

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

- + mäßig ($< 20^{\circ}$)
- ++ stark ($> 20^{\circ}$)

Hammerzehe

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Krallenzehe

3.5. Plantare Schwielenbildung/Druckpunkte (bitte ankreuzen)

☐	☐	☐	☐	☐	PH-III	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	PH-II	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	PH-I	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	Metatarsus	☐	☐	☐	☐

3.6. Dorsale Schwielenbildung/Druckpunkte (bitte ankreuzen)

rechts

links

☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐

☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐

3.7. Sprunggelenk:

	rechts				links			
Schwellung:	lat	med	dors	vent	lat	med	dors	vent
Überwärmung:	lat	med	dors	vent	lat	med	dors	vent
Beweglichkeit:	(0°-30°)		(0°-50°)		(0°-30°)		(0°-50°)	
	Heben		Senken		Heben		Senken	
Winkelangabe	(0°-50°)		(0°-30°)		(0°-50°)		(0°-30°)	
	Supination		Pronation		Supination		Pronation	

Gangbild:

- Barfuß: rechts links
 - mit Schuhen: rechts links
- (1 = normales Abrollen, 2 = stützender Gang, 3 = Hinken)

IV. RADIOLOGISCHE BEFUNDE (n. LARSEN, DALE, EEK) 1977

4.1. Zehengelenke	rechts	links
4.2. Tarsus	rechts	links
4.3. OSG	rechts	links
4.4. Anzahl der subluxierten bzw. luxierten MTP-Gelenke	rechts	links

5. BEWERTUNG ARZT

schlecht zufriedenstellend gut

**Abb. 6: Fragebogen für die Nachuntersuchung von Zehen-
gelenkoperationen bei chronischer Polyarthrit**

(Bitte kreuzen Sie die zutreffende Antwort in den jeweili-
gen Kästchen an oder machen Sie Ihre Eintragungen auf den
vorgesehenen Linien. Die Zahlen hinter den Kästchen die-
nen der späteren Auswertung und sind für Sie ohne Bedeutung)

Herr, Frau

1. Uns interessiert Ihr derzeitiges Befinden. Haben Sie heute
noch Schmerzen am Fuß ?

Nein, habe keine Schmerzen mehr ☐ 1.1
Ja, habe Schmerzen, und zwar:
- leichte Schmerzen beim Gehen, verschwinden bei Ruhe ☐ 1.2
- starke, jedoch auszuhaltende Schmerzen, erlauben
Bewegung in begrenztem Maß ☐ 1.3
- starke Schmerzen beim Versuch zu gehen, verhindern
jede Bewegungsmöglichkeit ☐ 1.4

2. Welches der erkrankten Beingelenke steht im Vordergrund
Ihrer Beschwerden ?

	re	li
Hüftgelenk	☐	☐ 2.1/2.2
Kniegelenk	☐	☐ 2.3/2.4
Sprunggelenk	☐	☐ 2.5/2.6
Zehengelenke	☐	☐ 2.7/2.8

3. Wurden bei Ihnen noch weitere Operationen an anderen
Gelenken der Beine durchgeführt ?

Nein, keine weitere Operationen 3.1
Ja, und zwar an folgenden Gelenken:

	re	li
Hüftgelenk	☐	☐ 3.2/3.3
Kniegelenk	☐	☐ 3.4/3.5
Sprunggelenk	☐	☐ 3.6/3.7

4. Wie ist es mit Ihrem Gehvermögen heute ? Haben Sie dabei
Schwierigkeiten ?

Nein, keine Schwierigkeiten, völlig normal ☐ 4.1
Ja, habe Schwierigkeiten, und zwar:
- beim längeren Gehen, benötige aber keinen Stock ... ☐ 4.2
- bewältige größere Strecken nur mit einem Stock ☐ 4.3

5. Waren Sie bereits vor der Operation mit orthopädischen Hilfsmitteln versorgt ?

Nein, trug ganz normales Schuhwerk	☐	5.1
Ja, und zwar: Konfektionshilfen	☐	5.2
Einlagen nach Maß	☐	5.3
Orthopädische Schuhe	☐	5.4

6. Bekamen Sie nach der Operation orthopädische Hilfsmittel verordnet ?

Nein, keine orthopädischen Hilfsmittel	☐	6.1
Ja, und zwar: Konfektionshilfen	☐	6.2
Einlagen nach Maß	☐	6.3
Orthopädische Schuhe	☐	6.4

7. Bitte beantworten Sie die Frage 7 nur, wenn Sie Frage 6 mit Ja beantwortet haben !

Bekamen Sie diese orthopädischen Hilfsmittel unmittelbar nach der Operation ?

Nein, erst bei wieder auftretenden Beschwerden	☐	7.1
Ja, unmittelbar danach	☐	7.2

8. Was benutzen Sie zur Zeit regelmäßig ?

Konfektionshilfen	☐	8.1
Einlagen nach Maß	☐	8.2
Orthopädische Schuhe	☐	8.3
Normales Schuhwerk	☐	8.4

9. Sind Sie noch berufstätig ? Wenn ja, Beruf: erlernter

ausgeübter

Ja, noch berufstätig, und zwar:

- arbeite weiterhin im alten Beruf mit sitzender Tätigkeit	9.1
- arbeite weiterhin im alten Beruf mit stehender Tätigkeit	9.2
- mußte den Beruf aufgrund des Rheumaleidens wechseln	9.3
- mußte den Beruf aufgrund weiterer Fußbeschwerden wechseln	9.4

Nein, nicht (mehr) berufstätig, und zwar:

- habe Rentenalter erreicht, arbeite nicht mehr	☐	9.5
- war schon vor der Operation invalidisiert	☐	9.6
- bin im Jahre wegen Rheumaleidens invalidisiert	☐	9.7
- war nie berufstätig	☐	9.8

Abschließend möchten wir Sie nochmals zusammenfassend fragen:

10. Wie beurteilen Sie Ihre Schmerzen im Vergleich zu denen vor der Operation ?

- | | | |
|-------------------|--------------------------|------|
| besser | ☐ | 10.1 |
| unverändert | ☐ | 10.2 |
| schlechter | ☐ | 10.3 |

11. Wie beurteilen Sie Ihr Gehvermögen im Vergleich zu dem vor der Operation ?

- | | | |
|-------------------|--------------------------|------|
| besser | ☐ | 11.1 |
| unverändert | ☐ | 11.2 |
| schlechter | ☐ | 11.3 |

12. Wie würden Sie das kosmetische Ergebnis der Operation beschreiben (Zehenstellung, Schwielenbildung, Narben) ?

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|------|
| gut | ☐ | 12.1 |
| zufriedenstellend | ☐ | 12.2 |
| schlecht | ☐ | 12.3 |

13. Würden Sie aus heutiger Sicht die damalige Operation wieder durchführen lassen, bzw. Ihren Freunden empfehlen?

- | | | |
|------------|--------------------------|------|
| Ja | ☐ | 13.1 |
| Nein | ☐ | 13.2 |
-

2. Patientengut und Nachuntersuchungszeitraum

In den Jahren 1973 - 1983 wurden an der Staatlichen Orthopädischen Klinik der Universität München 54 cP- Patienten einer Vorfußoperation unterzogen, bei denen 91 Füße operiert wurden. Von diesen Patienten konnten 27 mit 46 operierten Füßen einer Nachuntersuchung zugeführt werden, die restlichen 27 waren entweder verstorben oder verzogen oder nicht mehr auffindbar. Unter den untersuchten Personen befanden sich 25 Frauen und 2 Männer.

Bei einem Maximum von 13 Jahren und einem Minimum von 2 Jahren ergibt sich ein durchschnittlicher Nachuntersuchungszeitraum von 6,5 Jahren. Dieser Zeitraum teilt sich auf in Kollektiv a mit dorsalem Zugang und 9 Jahren Nachuntersuchungszeit, und ein Kollektiv b mit plantarem Zugang und 3,5 Jahren Nachuntersuchungszeitraum.

Zum Zeitpunkt der Operation betrug das Durchschnittsalter der nachuntersuchten Patienten 59,2 Jahre bei einer Schwankungsbreite von 36-75 Jahren. Die chronische Polyarthrit war im Mittel seit 14,5 Jahren diagnostiziert.

Wie bei der Beschreibung der Operationsverfahren schon erwähnt, kamen im angegebenen Untersuchungszeitraum zwei verschiedene Resektionsverfahren bzw. Zugangswege zur An-

wendung. An der großen Zehe wurde in 20 Fällen das Vorgehen nach CLAYTON gewählt, 5mal wurde ausschließlich das Metatarsalköpfchen reseziert. Diese beiden Zahlen beziehen sich auf eine dorsale Schnittführung der Zehen II-V. Im Gegensatz dazu wurde bei plantarer, quer ovalärer Schnittführung in 5 Fällen das Metatarsalköpfchen abgesetzt und in 16 Fällen das Metatarsalköpfchen und die Basis der proximalen Phalanx.

An den Zehen II - V bezog sich bei dorsalem Zugang das Ausmaß der Resektion bei allen 25 Füßen auf Köpfchen und Basis; bei plantarem Zugang wurden nur in 5 Fällen beide Gelenkanteile reseziert, in 16 Fällen ausschließlich das Metatarsalköpfchen. Bei diesen 16 Füßen kam zusätzlich im Bedarfsfall eine Operation nach HOHMANN zur Behandlung der Krallenzehen zur Anwendung, insgesamt bei 26 Zehen.

Tab. 1: Patientengut und charakteristische
Zeiten der Nachuntersuchung

Anzahl der Patienten (1973 - 1983)

insgesamt	54
nachuntersucht	27

Anzahl der Füße

insgesamt	91
nachuntersucht	46
davon unilateral	8
davon bilateral	19

Nachuntersuchungszeitraum allgemein

minimum	2	Jahre
maximum	13	Jahre
Durchschnitt	6,5	Jahre

Nachuntersuchungszeitraum gegen Zugang

dorsal	9	Jahre
plantar	3,5	Jahre

Nicht mehr nachzuuntersuchen

verstorben	7
nicht auffindbar	14
verzogen	6

Dauer der rheumatischen Erkrankung (bezogen auf NU)

minimum	2	Jahre
maximum	51	Jahre
Durchschnitt	14,5	Jahre

Alter bei Operation (bezogen auf NU)

minimum	36	Jahre
maximum	75	Jahre
Durchschnitt	59,2	Jahre

Tab. 2: Operationsausmaß nach Zugangsweg
im zahlenmäßigen Vergleich

Zugang und Resektion MTP-Gelenk I

Resektion	Zugang	
	plantar	dorsal
MTK I	5	5
MTK I + PPB I	16	20

MTK = Metatarsalköpfchen

PPB = Basis der prox. Phalanx

Zugang und Resektion MTP-Gelenk II - V

Resektion	Zugang	
	plantar	dorsal
MTK + PPB II - V	5	25
MTK II - V + PPK *	16	--

PPK = Köpfchen der prox. Phalanx

* = fakultativ

3. Klinische Ergebnisse

Obwohl die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit in einem Vergleich der klinischen Ergebnisse zweier verschiedener Resektionsverfahren und Zugangswege besteht, möchte ich an den Anfang eine Gesamtschau der Nachuntersuchungsergebnisse stellen, um aufzuzeigen, welche Bedeutung der operative Eingriff an sich im Rahmen der Behandlung des rheumatischen Vorfußes besitzt, unabhängig von der Wahl des jeweiligen Operationsverfahrens. Die folgende Tabelle greift die für den Patienten entscheidenden Ergebnisse heraus.

Tab.3: Resultate der 46 nachuntersuchten Füße bezogen auf Schmerzen, Gehfähigkeit, kosmetischen Aspekt und Gesamtbeurteilung Patient/Arzt

	Schmerzen	Gehfähigk.	kosm. Aspekt	Urteil Patient/Arzt	
besser	36/78%	35/76%	9/20%	30/65%	28/60%
unveränd.	4/ 9%	6/13%	22/47%	6/13%	8/18%
schlechter	6/13%	5/11%	15/33%	10/22%	10/22%

Aus dieser Übersicht wird klar ersichtlich, daß bei der Mehrheit der Füße die Operation eine Funktionsverbesserung darstellt. Im Folgenden soll nun eine Analyse der Einzeldaten erfolgen unter Berücksichtigung der verschiedenen Operationsverfahren.

3.1. Subjektive Schmerzangaben

Diesen Faktor, der gerade im Bereich des Fußes entscheidenden Einfluß auf die Mobilität des Patienten und damit auch auf seine Lebensqualität hat, haben wir anhand des Fragebogens aufgeschlüsselt. Außerdem ist der unbeherrschbare Schmerz eine der Indikationen für die Entscheidung zur Operation.

Dabei zeigt sich, daß zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei plantarem Zugang von 21 Füßen 10 keine Schmerzen mehr haben und nur bei 2 Füßen schwere Schmerzen festzustellen sind, die die Gehfähigkeit stark einschränken. Bei dorsalem Zugang sind von 25 Füßen nur 6 schmerzfrei, jedoch zeigen 11 starke Schmerzen.

Nicht so deutlich fällt das Ergebnis bezogen auf das Resektionsausmaß aus, doch fällt auch hier auf, daß bei alleiniger Metatarsalköpfchenresektion 6 schmerzfreien Füßen 2 Füße mit schweren Schmerzen gegenüberstehen. Dage-

gen zeigt bei beidseitiger Gelenkresektion der größere Anteil der Füße, nämlich 11, schwere Schmerzen.

Die Gegenüberstellung aller Zahlen ist in Tabelle 4 aufgeführt und dabei fällt auf, daß der plantare Zugang ein deutlich besseres Ergebnis als der dorsale Zugang zeigt, aber auch das geringere Resektionsausmaß die Schmerzen günstiger beeinflusst.

Tab. 4: Schmerzstärke gegen Zugang und Resektion der Zehen

II - V

Schmerzen	Zugang		Resektion	
	plantar	dorsal	MTK(+PPK)	MTK+PPB
keine	10	6	6	10
mäßig	9	8	8	9
schwer	2	11	2	11
Fallzahl	21	25	16	30

Zur Untermauerung dieser Zahlen soll schon jetzt ein Vorgriff auf die Tabelle 8 erfolgen, in der ein Vergleich der Schmerzveränderung präoperativ zu postoperativ dargestellt wird. Auch hier beurteilen 95 % der Patienten mit plantarem Zugang die Schmerzen als besser, im Gegensatz zu 64 % bei dorsalem Zugang.

3.2. Objektive klinische Befunde

3.2.1. Bewegungsumfang je nach Zugang

Bei der Messung des Bewegungsumfanges wurde die Neutral-0-Methode angewandt und für die Dorsalextension bzw. Plantarflexion folgende Normalwerte zugrunde gelegt: Dorsalextension 60° , Plantarflexion 40° . Diese Winkelangaben beziehen sich nicht nur auf die Bewegung im Metatarsophalangealgelenk, sondern bezeichnen die Stellung der gesamten Phalanx zum Metatarsalknochen.

Die gemessenen Bewegungsspannen haben wir dann in vier Bereiche eingeteilt: gut, mäßig, schlecht, keine; dabei bedeutet gut bei der Dorsalflexion 30° - 60° , mäßig 10° - 30° und schlecht 0° - 10° , bei der Plantarflexion gut 15° - 40° , mäßig 5° - 15° und schlecht 0° - 5° .

Zusätzlich wurde getrennt zwischen der Bewegung der Großzehe und der Zehen II-V.

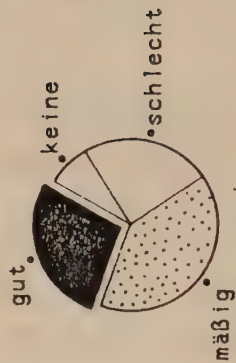
Bei der ersten Betrachtung der graphischen Darstellungen der Abbildung 7 und 8 fällt auf, daß an allen fünf Zehen sowohl bei plantarem wie auch bei dorsalem Zugang die Dorsalflexion besser beurteilt wird als die Plantarflexion. Ein Grund dafür liegt sicherlich in der Tatsache,

daß die Extensoren sich postoperativ erneut kontrahieren und damit der Plantarflexion einen Widerstand entgegen setzen.

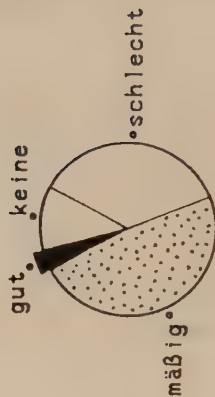
Beschränkt man sich nun auf den Vergleich zwischen plantarem und dorsalem Zugang, so wird deutlich, daß der Hallux bei der Dorsal- bzw. Plantarbewegung in Bezug auf einen plantaren Zugang ein besseres gutes und mäßiges Bewegungsergebnis erreicht, als bei dorsalem Zugang, da die I. Zehe in ihrer Bewegung abhängig ist von der Mobilität der Zehen II - V.

Bei der Betrachtung der Zehen II - V zeichnet sich ein vergleichbares Ergebnis zu gunsten des plantaren Zugangs ab, wobei zusätzlich noch zu bemerken ist, daß der Fußrückenchnitt bei der Dorsalflexion nur bei wenigen Patienten eine gute Beweglichkeit erzeugt, bei der Plantarflexion ein guter Bewegungsbereich gar nicht möglich ist.

Abb. 7: Bewegungsumfang Hallux vs. Zugang phal.II—V

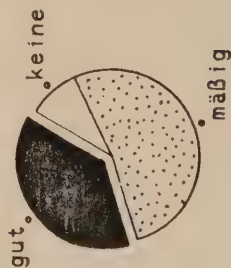


Dorsalflexion

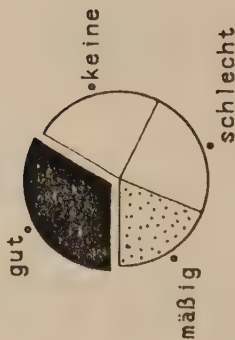


Plantarflexion

DORSAL



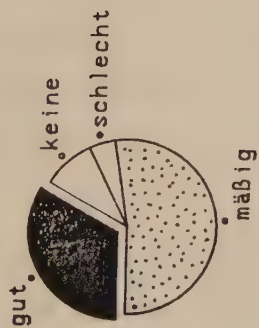
Dorsalflexion



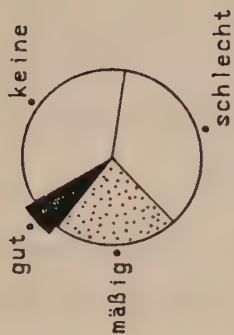
Plantarflexion

PLANTAR

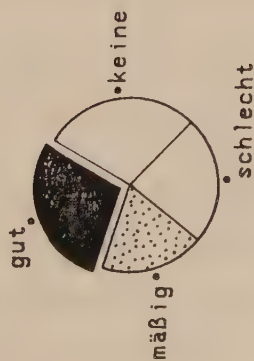
Abb. 8: Bewegungsumfang vs. Zugang phal.II-V.



Dorsalflexion

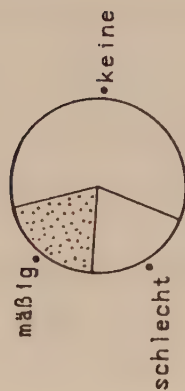


Dorsalflexion



Plantarflexion

PLANTAR



Plantarflexion

DORSAL

3.2.2. Bewegungsumfang je nach Resektionsausmaß

Bei gleicher Betrachtung des Bewegungsumfanges und gleichen Beurteilungskriterien, jedoch diesmal als Vergleich zwischen Metatarsalköpfchenresektion, bzw. bei den Zehen II-V Metatarsalköpfchen und -fakultativ - Grundphalanxköpfchenresektion auf der einen Seite und Metatarsalköpfchen- und Grundphalanxbasisresektion auf der anderen Seite ergeben sich fast identische Verhältnisse.

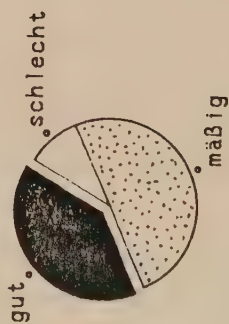
Die Großzehe zeigt bezogen auf die Dorsal- und Plantarflection bei ausschließlich proximaler Gelenkresektion einen größeren Bewegungsausschlag als bei beidseitiger Gelenkresektion.

Die entsprechende Situation finden wir auch an den Zehen II - V, wobei auch hier wieder auffällt, daß beide Bewegungsebenen bei der beidseitigen Resektion noch deutlicher eingeschränkt sind als bei der einseitigen Metatarsalköpfchenresektion. Die graphische Darstellung der Abbildung 9 und 10 versuchen dies zu veranschaulichen.

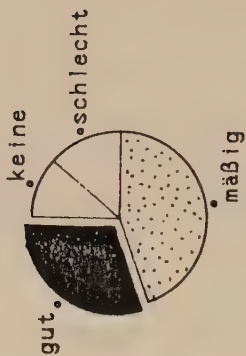
Bei diesen Messungen haben wir auch die passive Bewegung mit einbezogen, die ja beim Abrollvorgang entscheidende Bedeutung hat. Das heißt aber nicht, daß die ausschließliche Messung der passiven Beweglichkeit gerade bei Meta-

tarsalköpfchenresektion und Grundphalanxbasisresektion nicht größer sein kann, als wenn nur das Metatarsalköpfchen reseziert wird.

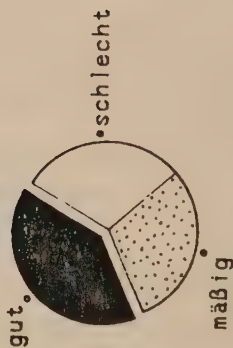
Abb. 9: Bewegungsumfang vs. Resektion Hallux



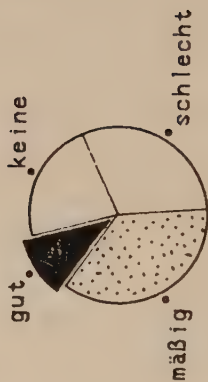
Dorsalflexion



Dorsalflexion



Plantarflexion

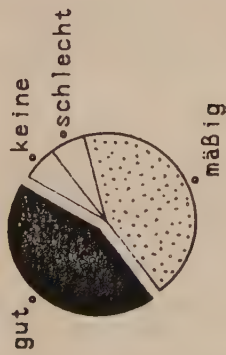


Plantarflexion

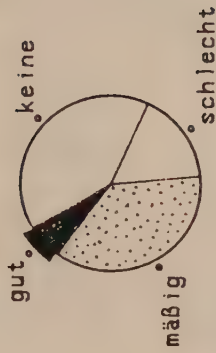
MTK

MTK + PPB

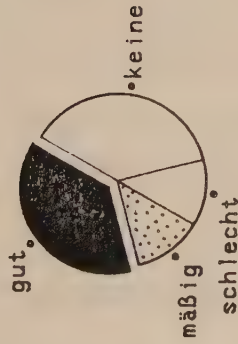
Abb. 10: Bewegungsumfang vs. Resektion phal. II-V



Dorsalflexion

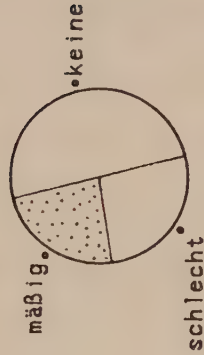


Dorsalflexion



Plantarflexion

MTK (+PPK)



Plantarflexion

MTK + PPB

3.2.3. Gehfähigkeit

Die Auswirkung der beiden zuerst dargestellten klinischen Befunde, nämlich Schmerzen und Bewegungsumfang, finden ihren direkten Niederschlag in der Gehfähigkeit des Patienten.

Im Rahmen der klinischen Untersuchung haben wir eine Beurteilung des Gangbildes der Patienten barfuß und mit Schuhen vorgenommen und dabei eine Einteilung in drei Stadien für sinnvoll erachtet. Neben dem normalen Gang verstehen wir unter stelzend ein Gangbild, bei dem der Patient zwar ohne Hilfsmittel wie Stöcke gehen kann, der normale Abrollvorgang im Bereich des Vorfußes aber nicht zu Ende geführt wird, so daß in der Endphase der Fußrollbewegung nicht die Zehen alleinigen Bodenkontakt haben. Bei hinkendem Gangbild kann von Abrollen des Fußes nicht mehr die Rede sein, die Patienten zeigen große Unsicherheit bei Stand und Gang.

Der Vergleich der Ergebnisse der Gehfähigkeit mit Schuhen ist sicherlich problematisch, da die einzelnen Patienten unterschiedliches Schuhwerk verwenden. Dies kommt auch in Abbildung 11 bei den unterschiedlichen Ergebnissen mit und ohne Schuhe zum Ausdruck.

Bei der Betrachtung der Resultate fällt auf, daß bei plan-

tarer Schnittführung 67 % der Füße mit Schuhen einen normalen Abrollvorgang zeigen und nur 5 % ein hinkendes Gangbild aufweisen, welches eine ungehinderte Mobilität nicht mehr ermöglicht. Ohne Schuhe verschlechtert sich das Bild in Richtung des stelzenden Gangbildes auf 67 %, wobei immerhin noch 24 % über einen normalen Abrollvorgang verfügen.

Im Gegensatz dazu finden sich bei dorsalem Zugang deutlich schlechtere Ergebnisse. Der Anteil der normalen Gehfähigkeit beträgt mit Schuhen nur noch 44 %, ohne Schuhe sinkt er sogar auf 8 %. Dagegen steigt der Anteil der hinkenden Füße von 8 % mit Schuhen auf 36 % ohne Schuhe.

Die hier genannten Ergebnisse, die sich auf die einzelnen Füße beziehen, sind auf die Gesamtgehfähigkeit des Patienten übertragbar, da bei allen bilateral operierten Patienten die Beurteilung der Gehfähigkeit des rechten und des linken Fußes nur in jeweils einem Fall als unterschiedlich auffällt.

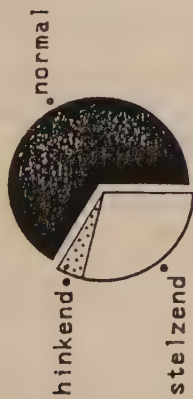
Man kann also feststellen, daß die Gehfähigkeit der Patienten einen signifikanten Unterschied ergibt, je nachdem, ob über eine plantare oder dorsale Schnittführung die Resektion vorgenommen worden ist.

Eine Zusammenfassung der Resultate gibt die Abbildung 11 graphisch wieder, die Tabelle 5 zahlenmäßig.

Tab. 5: Gehfähigkeit mit und ohne Schuhe gegen Zugang

Mit Schuhe	Plantar	Dorsal
normal	67 %	44 %
stelzend	28 %	48 %
hinkend	5 %	8 %
Ohne Schuhe	Plantar	Dorsal
normal	24 %	8 %
stelzend	67 %	56 %
hinkend	9 %	36 %

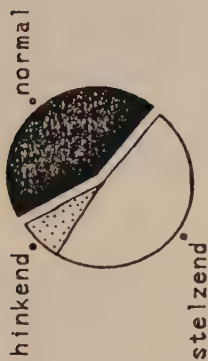
Abb. 11: Gehfähigkeit vs. Zugang



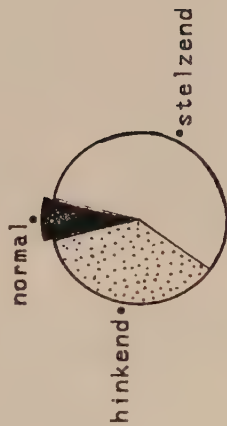
mit Schuhen



ohne Schuhe
PLANTAR



mit Schuhen



ohne Schuhe
DORSAL

3.2.4. Verwendung orthopädischer Hilfsmittel

Ein weiteres Erfolgskriterium schien uns die Aufschlüsselung der Verwendung orthopädischer Hilfsmittel, die einen Schluß zulassen auf die Beeinflussung der rheumatischen Vorfußveränderungen durch die Operation, außerdem aber auch auf die Bewertung des kosmetischen Ergebnisses eingehen und dies ganz besonders bei Frauen, die ja den überwiegenden Teil der Polyarthritiker stellen.

Bei der Betrachtung der Schuhversorgung bis zur Operation fällt auf, daß 14 Füße mit normalem Schuhwerk versorgt waren, 19 mit Einlagen auskamen und 13 Füße auf orthopädische Schuhe nicht verzichten konnten. Konfektionshilfen - wir verstehen darunter z.B. Zehenpolster, Pelotten etc. - kamen verständlicherweise nicht zur Anwendung, da bei der Stärke der rheumatischen Deformierungen diese Hilfen nicht mehr ausreichten.

Diese eben genannten Gesamtzahlen haben wir noch einmal aufgeschlüsselt nach Zugang und Resektion im Hinblick auf den folgenden operativen Eingriff, um einen Vergleich, was die Besserung bzw. Verschlechterung anbelangt, zu ermöglichen.

Beginnen wir mit der Gegenüberstellung der beiden Zugangswege, so wird deutlich, daß bei plantarer Schnittführung zwar nur noch 2 Füße mit normalem Schuhwerk versorgt werden können, die Zahl der orthopädischen Schuhe aber dafür von 8 auf 5 zurückgegangen ist, bei ungefähr gleichbleibender Einlagenversorgung; 6 Füße sind ausschließlich mit Konfektionshilfen versorgt. Die Zahl der orthopädischen Schuhe geht also zugunsten der Einlagen und Konfektionshilfen zurück.

Ganz anders sieht das Bild bei dorsalem Zugang aus. Hier sinkt die Zahl der normalen Schuhe (8 auf 0), dafür steigt aber die Versorgung mit orthopädischen Schuhen signifikant von 5 auf 19. Einlagen können nur noch bei 5 Füßen im Vergleich zu 12 präoperativ eine Hilfe darstellen.

Vergleichbare Verhältnisse finden sich bei den beiden Resektionsverfahren, wenn man die Metatarsalköpfchenresektion dem plantaren Zugang zuordnet und die beidseitige Resektion dem dorsalen Zugang. Nur noch 4 Füße müssen bei einseitiger Resektion mit orthopädischen Schuhen versorgt werden im Gegensatz zu 7 präoperativ. Normale Schuhe können jetzt in 6 Fällen getragen werden im Vergleich zu 4 vor der Operation.

Noch deutlicher, diesmal jedoch im Sinne einer Verschlechterung, wird das Verhältnis bei der beidseitigen Gelenksre-

sektion. Normale Schuhe können jetzt nur noch in 1 Fall getragen werden, dafür steigt die Zahl der orthopädischen Schuhe drastisch von 6 auf 20 bei sinkender Zahl der Einlagen von 15 auf 9 Fälle.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß sowohl bei plantarem Zugang wie auch bei Metatarsalköpfchenresektion zwar relativ wenig Füße mit normalem Schuhwerk versorgt werden können, dafür aber nur noch wenige Fälle orthopädische Schuhe tragen müssen, zu gunsten der wesentlich angenehmeren Konfektionshilfen bzw. Einlagen. Bei dorsalem Zugang und beidseitiger Gelenkresektion sinkt ebenfalls der Anteil der normalen Schuhe, dafür steigt der Anteil der orthopädischen Schuhe deutlich. Einlagen und Konfektionshilfen können hier die Fußbeschwerden nur noch in wenigen Fällen erfolgreich beeinflussen.

Eine Gesamtschau der Zahlen liefert die Tabelle 6 und 7.

Tab. 6: Orthopädische Hilfsmittel vs. Zugang und Resektion. Präoperative Erhebung der Gesamtverteilung und im Hinblick auf das operative Vorgehen

orthopädische Hilfsmittel	Gesamt	Zugang		Resektion	
		plantar	dorsal	MTK(+PPK)	MTK+PPB
Konfektionshilfen	0	0	0	0	0
Einlagen	19	7	12	5	15
orthop. Schuhe	13	8	5	7	6
normale Schuhe	14	6	8	4	9
Fallzahl	46	21	25	16	30

Tab. 7: Orthopädische Hilfsmittel vs. Zugang und Resektion. Postoperative Erhebung

orthopädische Hilfsmittel	Zugang		Resektion	
	plantar	dorsal	MTK(+PPK)	MTK+PPB
Konfektionshilfen	6	1	2	0
Einlagen	8	5	4	9
orthop. Schuhe	5	19	4	20
normale Schuhe	2	0	6	1
Fallzahl	21	25	16	30

4. Subjektive Bewertung

Sowohl die subjektiven, wie auch die objektiven klinischen Befunde ergeben deutliche Unterschiede je nach dem ob ein plantarer Zugang mit Metatarsalköpfchenresektion oder ein dorsaler Zugang mit Metatarsalköpfchen- und Grundphalanxbasisresektion gewählt wurde.

Uns interessiert nun, ob in der subjektiven Beurteilung des Patienten und des Arztes eine Übereinstimmung zu den bisherigen Erhebungen zu erzielen ist.

Erwähnen möchte ich noch, daß wir auf die Erörterung der Berufstätigkeit verzichtet haben, da diese Frage, die auch im Patientenfragebogen abgedruckt ist, keine vergleichbaren Resultate erbrachte. Zum einen hatten einige Patienten zum Zeitpunkt der Operation das Rentenalter schon erreicht, andere dagegen standen noch weit vor diesem Datum; zum anderen zeigte die chronische Polyarthrits bei sehr vielen Patienten eine polyartikulären progredienten Befall, der schon vor der Operation zur Invalidisierung geführt hatte. Nicht zuletzt muß bemerkt werden, daß ein großer Teil der Frauen nie berufstätig war. Eine homogene, vergleichbare Gruppe war also nicht anzufinden.

4.1. Urteil der Patienten (Tab. 8)

Für die Erkenntnis, wie die Patienten selbst die operative Behandlung aufgenommen haben, scheinen uns 4 Fragen interessant zu sein.

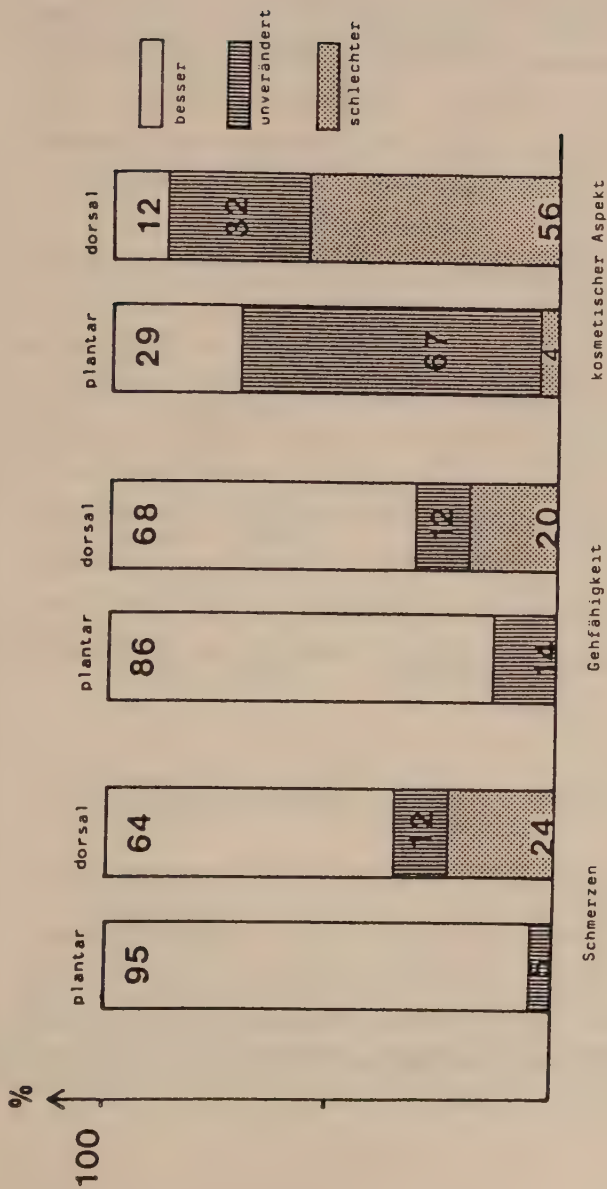
Bei der Frage nach den Schmerzen, der Gehfähigkeit und dem kosmetischen Aspekt legten wir Wert auf einen Vergleich zwischen präoperativer und postoperativer Beurteilung. Dabei stellt sich, bezogen auf die Schmerzen, heraus, daß bei plantarem Zugang fast alle Patienten, nämlich 95 % die Verhältnisse postoperativ als besser empfinden und nur 5 % keine Veränderung feststellen. Bei dorsalem Zugang dagegen reduziert sich der Anteil der Besserung der Schmerzen auf 64 %, 12 % beurteilen die Situation mit unverändert und immerhin 24 % sehen ein schlechteres Ergebnis als vor der Operation.

Die Gehfähigkeit, die ja in unmittelbarem Zusammenhang mit den Schmerzen steht, führt dementsprechend zu ähnlichen Zahlen. Die plantare Gruppe kann zu 86 % besser gehen und zu 14 % unverändert. Auch in diesem Punkt beurteilt die dorsale Gruppe den Operationserfolg schlechter, wobei die Zahlen mit denen der Schmerzbeurteilung fast identisch sind.

Die Frage nach dem kosmetischem Aspekt erhält in beiden Gruppen eine schlechtere Bewertung, was ja auch verständlich ist, da eine deutliche Verkürzung des Vorfußes bei entstandener Laxizität der Zehen nicht gerade zur Schönheit des Fußes beiträgt. Die Patienten mit plantarem Zugang beurteilen noch zu 67 % einen unveränderten Zustand und zu 29 % einen besseren. Die dorsale Gruppe dagegen ist der Überzeugung, daß in 56 % der Fälle das Aussehen des Vorfußes schlechter ist als vor der Operation, in 32 % der Fälle unverändert und in 12 % der Fälle besser. Die "funktionelle Vorfußamputation" nach GSCHWEND (21) wird also durchaus auch den Patienten bewußt, da gerade bei dorsalem Zugang und beidseitiger Gelenkresektion häufig kein funktioneller Kontakt mehr mit dem "Restfuß" besteht.

Schließlich stellten wir noch die Frage, ob die Patienten diese Operation noch einmal an sich durchführen lassen würden, oder Freunden empfehlen würden. Hier kommt es zum erstenmal zu einer Annäherung der beiden Patientengruppen, da in beiden Gruppen insgesamt gesehen eine Besserung erzielt wird. Die Patienten mit plantarem Zugang beantworten die Frage zu 90 % mit Ja, die dorsale Gruppe zu 76 % mit Ja.

Tab. 8: Subjektive Beurteilung der Patienten je nach Zugang



4.2. Urteil des Untersuchers

Im Anschluß an die klinische Untersuchung wurde durch den Untersucher eine Beurteilung des Gesamtbefundes vorgenommen. Er hatte die Möglichkeit eine Benotung von gut über zufriedenstellend bis nicht zufriedenstellend zu erteilen. Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse.

Tab. 9 Subjektive Beurteilung des Untersuchers je nach Zugang

Urteil	Zugang		Resektion	
	plantar	dorsal	MTK	MTK + PPB
gut	15/71%	5/20%	11/69%	10/33%
zufrieden- stellend	4/19%	12/48%	3/18%	12/40%
nicht zufrieden- stellend	2/10%	8/32%	2/13%	8/27%

Den 15 guten Ergebnissen des plantaren Zugangs stehen nur 5 des dorsalen Zugangs gegenüber. Umgekehrt ist das Verhältnis bei der Note nicht zufriedenstellend. Hier sind lediglich 2 Fälle mit der plantaren Schnittführung nicht zufried-

den, dafür aber 8 Fälle mit der dorsalen Schnittführung. Auch diese Beurteilung kommt also in eine Übereinstimmung mit den bisher genannten Kriterien.

5. Radiologische Untersuchungsergebnisse

Anhand der Röntgenaufnahmen, die präoperativ und postoperativ von den Gelenken der 46 untersuchten Füße angefertigt worden sind, haben wir zum einen präoperativ eine Stadieneinteilung dieser Gelenke nach LARSEN, DALE, EEK (31) durchgeführt, um aufzuzeigen, bei welchem Gelenkzustand eine Entscheidung in Richtung Operation gefällt worden ist. Außerdem haben wir versucht den Hallux valgus in seinem Ursache-Wirkungsverhalten zu untersuchen. Schließlich wird eine Betrachtung der erneuten Luxation im Metatarsophalangealgelenk und im proximalen Interphalangealgelenk angestellt.

5.1. Präoperative Befunde

5.1.1. Bestimmung der Gelenkdestruktion nach LARSEN,

DALE, EEK

Um das Ausmaß des Gelenkbefalls im Rahmen der chronischen Polyarthrits zu bestimmen, bietet die Stadieneinteilung nach LARSEN, DALE, EEK (31) die Möglichkeit mit Hilfe von

Standardreferenzfilmen, die für alle Gelenke vorliegen, das Ausmaß des Destruktionsprozesses anhand von 6 Stadien zu bestimmen. Diese Vergleichsröntgenbilder werden mit Ausnahme des lateralen Strahlenganges beim Tarsus im anterior-posterioren Strahlengang angefertigt.

Mit Hilfe dieser Bilder haben wir die präoperativen Röntgenaufnahmen aller Fußgelenke der Patienten in dieses Einteilungsschema eingeordnet. Tabelle 10 listet diese Daten, aufgeschlüsselt nach Gelenken und LARSEN-Stadien, auf.

Tab. 10: Verteilung der Larsen-Stadien auf die Fußgelenke.
Präoperativ. Fallzahl 46.

Larsen- Stadien	MTP								
	OSG	T	IP	I	I	II	III	IV	V
0	-	12 %	-	-	-	-	-	-	-
1	61 %	42 %	12 %	15 %	3 %	-	-	-	-
2	33 %	30 %	52 %	18 %	21 %	12 %	15 %	21 %	
3	6 %	16 %	27 %	40 %	12 %	24 %	18 %	24 %	
4	-	-	9 %	9 %	27 %	27 %	33 %	28 %	
5	-	-	-	18 %	37 %	37 %	34 %	27 %	

OSG = oberes Sprunggelenk IP = Interphalangealgelenk
T = Gelenke des Tarsus MTP = Metatarsophalangealgelenk

Die Tabelle macht deutlich, daß bei dem oberen Sprunggelenk und den Tarsalgelenken die überwiegende Zahl der Fälle sich

im Anfangszustand des pathologischen Gelenkprozesses befinden. Ebenso trifft dies für das Interphalangealgelenk der Großzehe zu, wobei hier eine Verschiebung zu den höheren Stadien zu bemerken ist. Immerhin 9 % befinden sich im Stadium 4, einem Stadium also, bei dem eine weitgehende Zerstörung schon abgelaufen ist.

Die Metatarsophalangealgelenke I - V zeigen den stärksten Destruktionsprozess und setzen sich somit von den vorgenannten Gelenken ab. Auffällig bleibt aber, daß die Gelenke II - IV zu 30 % schon vollständig zerstört sind und von einem Gelenk im eigentlichen Sinne gar nicht mehr gesprochen werden kann. Die Osteolyse ist also der entscheidende pathologische Prozess geworden. Herausheben möchte ich noch, daß das Metatarsophalangealgelenk der Großzehe nicht so stark dem vollständigen Destruktionsprozess anheim gefallen ist.

5.1.2. Meßmethoden zur Bestimmung des Varus-Winkels des Os metatarsale I und des Valgus Winkels der prox. Phalanx I.

Nach Durchsicht der Literatur fiel uns auf, daß zwar häufig von der Größe des Varus- bzw. Valgus-Winkels und seiner therapeutischen Konsequenz gesprochen wird, aber auf die

Meßmethode an sich entweder gar nicht eingegangen wird oder auf andere Autoren verwiesen wird und damit ein Vergleich der Winkelwerte bei nicht vorhandenen einheitlichen Meßmethoden schwierig wird.

Zwei unterschiedliche Verfahren kommen im wesentlichen zur Anwendung, die ich vor der Darstellung unserer eigenen Vorgehensweise erklären möchte.

LEQUESNE, SAMSON UND BRAUN (34) beschreiben 1984 ein Verfahren, welches die Möglichkeit bietet die entscheidenden Winkelverhältnisse des Vorfußes zu bestimmen. Aus der Abbildung 12 läßt sich erkennen, daß der Gesamtöffnungswinkel des Metatarsus im Schnittpunkt der beiden Achsen des Os metatarsale I und V gemessen wird und ein Normalwert von 32° angegeben wird. Die Stellung des Metatarsus primus ergibt sich aus der Lage zu der Achse des 2. Strahles, normal 10° Varuswinkel. Die Winkel der Achsen der beiden Phalangen zur Achse des jeweils proximal liegenden Knochens werden mit 10° bzw. 5° angegeben. Die gesamte Valgusstellung der 1. Zehe wird aus der Addition beider Werte, hier mit 15° Normalstellung, errechnet. Den in Abbildung 12 dargestellten Fuß bezeichnen sie als geometrisch ideal.

SIEGRIST (47) dagegen bestimmt bei seinem Verfahren (Abb.13) die Stellung des Metatarsus I als Winkel zwischen seiner

Achse und der Längsachse des Fußes, wobei er auf die Längsachse des Fußes nicht näher eingeht. Den Hallux valgus-Winkel erhält er aus der Stellung der Achse des Os metatarsale I und der proximalen Phalanx I. Die distale Phalanx bezieht er in die Winkelkorrelation nicht mit ein. Außerdem bildet er im Gegensatz zu LEQUESNE den Schnittpunkt der beiden Achsen (Metatarsus I und proximale Phalanx I) nicht in der Mitte des Metatarsophalangealgelenkes I sondern im Zentrum des Metatarsalköpfchens I.

Beide hier aufgezeigten Verfahren beziehen sich auf die Deviation der Fußstrahlen im Rahmen eines Spreizfußes. Die entzündliche Veränderung der Gelenke, insbesondere der Gelenke der Zehen II - V, und ihrer Fehlstellungen gehen in die Messung nicht mit ein.

Deshalb haben wir versucht die Winkelbestimmung insbesondere des Metatarsus primus varus aber auch des Hallux valgus neu zu definieren, wie dies in Abbildung 14 dargestellt wird.

Abb. 12: Meßmethode zur Bestimmung der Winkelverhältnisse
im Bereich des Vorfußes nach LEQUESNE, SAMSON und
BRAUN (34).



Normalwerte: Gesamtöffnungswinkel 32°
Metatarsus primus varus 10°
Hallux valgus 15°



Abb. 13: Messmethode zur Bestimmung des
Metatarsus primus varus (hier 25°)
und des
Hallux valgus (hier 40°)

nach SIEGRIST (47)

Eigenes Vorgehen

Ausgang ist für uns die Feststellung der Bezugslinie für die Achse des ersten Metatarsalknochens. Die Fußmittelachse ergibt sich aus der Verbindung der Punkte M und M' des Fußskeletts. M wird gebildet, indem die Zentren der Köpfchen der Metatarsale I und V verbunden werden und von der entstandenen Linie die Mitte bestimmt wird. Gleiches Vorgehen ist notwendig für die Ermittlung des Punktes M', jetzt aber bezogen auf die Basen der Metatarsalia I und V. Die Achse M/M' bildet dann mit der Achse A/A' den Varus-Winkel des Mittelfußknochens. Der Hallux valgus ergibt sich aus der Stellung der beiden Achsen der proximalen Phalanx und des Os metatarsale zueinander, die sich nicht unbedingt in Gelenkmitte schneiden müssen.

Abb. 14: Messmethode zur Bestimmung des
Varus-Winkels des Metatarsale I (α)
 und des
Valgus-Winkels der prox. Phalanx I (β)

A, B = Mittelpunkt Köpfchen MT I, MT V

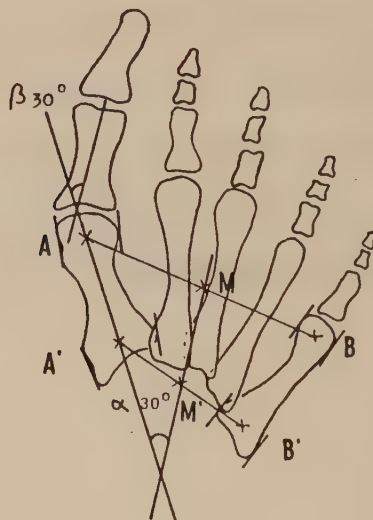
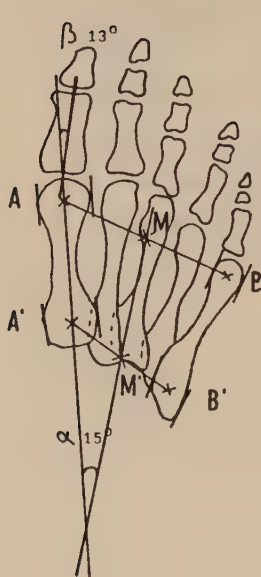
A', B' = Mittelpunkt Basis MT I, MT V

$\frac{AB}{2}, \frac{A'B'}{2} = M, M'$

M, M' = Fuß-Mittelachse

α = Varus-Winkel MT I

β = Valgus-Winkel prox. Phalanx I



5.2. Postoperative Befunde

5.2.1. Bestimmung des Varus-Winkels des Os metatarsale I und des Valgus-Winkels der proximalen Phalanx I

Wie bei der Darstellung der operativen Eingriffe schon erwähnt, beschränkt sich die Behandlung des Hallux valgus in den meisten Fällen auf die Resektion des Metatarsophalangealgelenkes und auf eventuell zusätzlich durchgeführte Weichteileingriffe, insbesondere Sehneneingriffe. Die Behandlung der Varusfehlstellung des 1. Mittelfußknochens, die ja ursächlich an der valgischen Deviation der 1. Zehe beteiligt ist, wird belassen, somit auch der Valgusstress auf die beiden Grundphalangen. Bei der Ausmessung der postoperativen Röntgenbilder in oben beschriebener Weise, zeigt sich, daß eine Valgusfehlstellung erneut eingetreten ist, obwohl intraoperativ eine vollständige Reposition und freie Beweglichkeit ohne pathologische Zugkräfte durch gestörte Sehnenbalance durchgeführt worden ist. Diese Valgusdeformität ist abhängig von der Größe der Varusstellung des 1. Metatarsale. Bei einer Normalstellung von 10° Varus-Winkel des Os metatarsale I nach LEQUESNE, SAMSON und BRAUN (34) setzen wir als Grenzwert zum Pathologischen 15° an. Bezogen auf die beiden Phalangen nehmen wir, wie auch TILLMANN (49), als Grenzwert für einen pathologischen Hallux valgus 25° an. Unter Beachtung dieser beiden Zahlen

entsteht bei einem Metatarsus varus über 15° zu 70 % eine Valgusdeformität über 25° . Dagegen liegt der Hallux valgus zu 84 % unter 25° , also im Normalbereich, wenn das Os metatarsale weniger als 15° Varusfehlstellung aufweist. Die Spannbreite der Varusfehlstellung reicht von 8° bis 26° , die der Valgusfehlstellung von 10° bis 70° .

Tabelle 11: Beziehung zwischen MT I-Varus-Winkel und Hallux valgus. Postoperativ.

<u>MT I-Varus über 15°:</u>	70 % (n=32)	Hallux valgus	25°
	17 % (n= 5)	Hallux valgus	25°
<u>MT I-Varus unter 15°:</u>	84 % (n= 5)	Hallux valgus	25°

Es bestätigt sich also, daß zur Vermeidung eines Hallux valgus Rezidivs, welches ja auch Auswirkungen auf die erneute Fehlstellung der restlichen Zehen zeigt, die Korrektur des Metatarsus primus varus Eingang in den Behandlungsplan der Vorfußoperation finden muß.

5.2.2. Untersuchung auf erneute Krallenzehenbildung

Die Beurteilung der seitlichen Röntgenbilder des Vorfußes diene in erster Linie dem Nachweis einer Subluxations- bzw. Luxationsstellung in den Metatarsophalangealgelenken und einer Beugekontraktur in den proximalen Interphalangealgelenken. Wie aus der Tabelle 12 ersichtlich, lassen sich die klinischen Ergebnisse anhand der Röntgenbilder objektivieren. Bei plantarem Zugang zeigen von den 21 Füßen 16 keine luxierten Zehen, bei den von dorsal operierten dagegen nur 8, 17 Füße werden durch erneute Luxationen einem pathologischen Druck ausgesetzt.

Auch das Resektionsausmaß des Metatarsophalangealgelenkes zeigt Unterschiede. Die einseitige Metatarsalköpfchenresektion führt bei 4 Füßen zu Luxationen, 12 behalten die intraoperative Repositionsstellung. Die beidseitige Gelenkresektion bringt von 30 nach diesem Resektionsausmaß operierten Füßen 18 Vorfüße in Luxationsstellung. Schließlich soll noch die Betrachtung der proximalen Interphalangealgelenke angefügt werden. Von den 32 nach HOHMANN operierten Zehen fällt bei 13 eine Hyperflexionsstellung auf, die restlichen 29 Zehen befinden sich, was die Stellung dieses Gelenkes anbelangt in Normalstellung.

Tabelle 12: Anzahl der Füße mit luxierten Zehen (postop.)
vs Zugang und Resektion

Luxationen	Zugang		Resektion	
	plantar	dorsal	MTK	MTK+PPB
Nein	16	8	12	12
Ja	5	17	4	18
Fallzahl	21	25	16	30

V. DISKUSSION

Der Befall des Fußes im Rahmen der chronischen Polyarthrit^{is} kann grundsätzlich alle Gelenke in dieser Körperregion befallen, jedoch zeigen röntgenologisch die Gelenke des Vorfußes (MTP und PIP) mit über 50 %iger Beteiligung eine deutliche Bevorzugung. Auch hinsichtlich des Zerstörungsausmaßes fällt auf, daß die Metatarsophalangealgelenke I - V im Gegensatz zum oberen Sprunggelenk und den Tarsalgelenken einem progredienteren Verlauf unterliegen. Zum Zeitpunkt der Operation, d.h. also bei durchschnittlich 14,5 Jahren Dauer der rheumatischen Erkrankung, befanden sich über 70 % der Metatarsophalangealgelenke in den Stadien 2 - 5 nach LARSEN, die restlichen Fußgelenke dagegen zu über 80 % in den Stadien 0 - 3, in keinem Fall im Stadium 2 oder 5. Dieser fortschreitende Prozess führt sowohl durch das Entzündungsgeschehen als auch durch statische und mechanische Überbelastungen der Gelenke und Kontrakturen der Muskulatur zur Entstehung vielfältiger Deformitäten. Den Endzustand dieses pathologischen Geschehens stellt der ausgeprägte, kontrakte Spreizfuß dar, mit Dorsalluxation der Zehen im Metatarsophalangealgelenk und Valgität des 1. Strahles. Bei gleichzeitig bestehender Kontraktur der Extensoren mit Funktionsminderung der Flexoren kann das Bild der Krallen- bzw. Hammerzehen entstehen.

Diese nun entstandene Vorfußdeformität führt nicht nur zu einem kosmetisch äußerst unbefriedigenden Bild mit grotesken Fehlstellungen, sondern bringt in erster Linie den Fuß an drei Stellen in eine schmerzhaft Zange, die durch Subluxation bzw. Luxation der Gelenke hervorgerufen wird: Medialseite des Metatarsalköpfchens I, Plantarseite der Metatarsalköpfchen II - V und Dorsalseite der Grundphalanxköpfchen II - V. An diesen Punkten sind die ungepolsterten Knochenenden dem Druck schutzlos ausgesetzt, auch die aufgrund des Reizzustandes gebildeten Schwielen und Clavi können die zunehmenden Schmerzen nicht mindern. Die Patienten versuchen in der Stand- und Gangphase die Belastung vom Vorfuß auf den Mittel- und Rückfuß zu verlagern, unterstützt durch Einlagen und spezielle Schuhversorgung, deren Konsequenz eine deutliche Minderung der Gehfähigkeit ist. Es ist verständlich, daß in diesem Stadium die konservative Therapie an ihre Grenzen gelangt ist, und nur noch die Resektion der ungeschützten Knochenenden eine einschneidende Besserung für den Patienten ermöglichen kann.

Die in der Literatur angegebenen vielfältigen Resektionsarthroplastiken haben sich drei Hauptbehandlungspunkte zum Ziel gesetzt: die Beseitigung der Schmerzen, die Wiederherstellung der Normalstellung aller Zehen und damit auch die Verbesserung der Gehfähigkeit. Sieht man von gewissen

Modifikationen ab, so können diese Resektionsarthroplastiken, wie sie in Teil 7.2.2. beschrieben worden sind, auf zwei Grundmethoden mit jeweils variabler Schnittführung reduziert werden. Auf der einen Seite steht die vollständige Resektion des Metatarsophalangealgelenkes mit in erster Linie dorsaler Schnittführung; auf der anderen Seite findet die ausschließliche Metatarsalköpfchenresektion Anwendung, die sowohl über einen dorsalen wie über einen plantaren Schnitt durchgeführt wird. Letzteres Verfahren kommt in jüngster Zeit immer häufiger zur Durchführung.

Im Rahmen einer Nachuntersuchung von 27 Patienten mit 46 operierten Füßen haben wir versucht, einen Vergleich herzustellen einerseits zwischen einseitiger und beidseitiger Resektion, andererseits zwischen dorsalem und plantarem Zugang. Dabei stellt sich heraus, daß die einseitige Resektion meistens kombiniert mit einem plantaren Zugang in allen Untersuchungskriterien und subjektiven wie auch objektiven Beurteilungspunkten dem ausgedehnten Operationsverfahren nach CLAYTON eindeutig überlegen ist. Neben dem besseren Bewegungsumfang der Zehen, der in erster Linie die Dorsalflexion betrifft, spricht die Schmerzveränderung eine klare Sprache. Bei plantarem Zugang tritt bei 95 % der operierten Füße eine deutliche Besserung ein, die 64 % bei dorsalem Zugang gegenüberste-

hen. Dieses Kriterium leitet über in die Gehfähigkeit der Patienten, und auch hier zeigt sich ein ähnliches Übergewicht der Besserung bei plantarem Zugang. Schließlich stellen wir bei dem Thema Schuhversorgung fest, daß die Füße, bei denen über einen plantaren Zugang nur das Metatarsalköpfchen reseziert wurde, postoperativ wesentlich weniger orthopädische Schuhe tragen müssen, zu gunsten von Einlagen und Konfektionshilfen, als die andere Operationsgruppe, bei der sich der Anteil der orthopädischen Schuhe verdreifacht bzw. vervierfacht. Diese Ergebnisse führen dazu, daß die subjektive Beurteilung des untersuchenden Arztes bei plantarem Zugang in 71 % der Fälle ein gutes postoperatives Ergebnis aussprach und nur in 20 % der Fälle bei dorsalem Zugang.

In diesem Zusammenhang muß noch einmal kritisch betont werden, daß gerade die Ergebnisse des Verfahrens nach CLAYTON bei einem Nachuntersuchungszeitraum von durchschnittlich 9 Jahren als Langzeitstudie angesehen werden können und somit besondere Bedeutung gewinnen. Die Ergebnisse bei plantarem Zugang mit einem Zeitraum von 3,5 Jahren bedürfen einer späteren Kontrolle, um gleiche Gewichtung zu erhalten.

Trotzdem sind wir der Ansicht, daß der plantare Zugang mit sparsamer Resektion auch auf Dauer bessere Ergebnisse

zeigt, und zwar aus folgenden Gründen: 1. nur von plantar ist es auf direktem Wege möglich, Schwielen, Clavi und die entzündeten, schmerzhaften Bursae abzutragen; 2. die Excision der Fußsohlenhaut (Dermodese) bietet die Möglichkeit der plantaren Raffung und damit einen Widerstand gegen die Luxationstendenz der Zehe nach dorsal, die durch die Rezentrierung der Beugesehnen auch wiederum von plantar noch unterstützt werden kann; 3. die einseitige Resektion beseitigt die schmerzhaften Metatarsalköpfchen, hebt aber andererseits die Gelenkfunktion nicht völlig auf und gibt damit den Phalangen die Möglichkeit, ihre Funktion im Rahmen des Gesamtfußes zumindest teilweise wahrzunehmen.

Die in der Literatur (2/3/5/6/21/23/44/50) häufig angegebenen guten Resultate bei der Operationstechnik nach CLAYTON beziehen sich in erster Linie auf die Verbesserung der Schmerzen. Auch wir haben bei diesem Verfahren eine Besserung feststellen können, doch müssen diese Ergebnisse bei dem Vergleich mit den deutlich besseren Resultaten der plantaren sparsamen Resektionstechnik relativiert werden. Neben der Tatsache, daß bei dem Vorgehen nach CLAYTON das kosmetische Ergebnis in keiner Weise befriedigen kann (immerhin 56 % beurteilen den postoperativen Zustand als schlechter), haben die Phalangen durch eine äußerst lockere Weichteilverbindung mit dem Tarsus an dem Aktionsablauf des Fußes praktisch keinen Anteil mehr. Die immer wieder

hervorgehobene gute passive Beweglichkeit bei fast aufgehobener aktiver Beweglichkeit haben bei der Funktionslosigkeit der Zehen untergeordnete Bedeutung. Viele Patienten empfinden diese in Extension stehenden, wackelnden Zehen sogar als Fremdkörper. Die "funktionelle Vorfußampulation" nach GSCHWEND (21) kann deshalb unter den möglichen Operationsverfahren nicht als Eingriff der Wahl gelten.

Auch die im Rahmen des plantaren, sparsamen Resektionsverfahrens fakultativ durchgeführte Krallenzehenoperation nach HOHMANN, die der reinen Mobilisation vorgezogen wurde, führte in der überwiegenden Zahl der Fälle zu einem zumindest bisher rezidivfreien Verlauf. Zwar verringerte sich der intraoperativ erzeugte Abstand der Knochenenden im proximalen Interphalangealgelenk bis zur Nachuntersuchung, aber doch nicht so stark, daß eine Hyperflexionsstellung in diesem Gelenk eintreten konnte.

Unbefriedigend bleibt bei den Nachuntersuchungsergebnissen die Stellung des 1. Strahles. Die Resektion des Metatarsalköpfchens I und eventuell der Grundphalanxbasis eliminiert zwar den entzündlichen Schmerzfaktor und kann, bei entsprechender Raffung und Sehnenverlagerung, den Hallux valgus in Normalstellung bringen, eine dauerhafte Korrek-

tur, besonders bei einem Metatarsus varus über 15°, kann nicht festgestellt werden. Es ist zu überlegen, ob eine Korrektur der Varusfehlstellung des Metatarsus I in die Behandlung des Hallux valgus einbezogen werden sollte.

An den Schluß dieser Diskussion möchte ich einen Vergleich verschiedener Untersuchungen der jüngeren Literatur mit den eigenen Ergebnissen stellen. Aufgrund von unterschiedlichen Nachuntersuchungszeiträumen und stark differierenden Untersuchungskriterien ist nur eine Auflistung der Gesamtbeurteilung möglich. Diese Auflistung soll, entsprechend dem eigenen Vorgehen, unterteilt werden nach Zugang und Resektionsausmaß.

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse, die in Tabelle 13 aufgeführt sind, läßt erkennen, daß bei dorsalem Zugang und ausgedehnter Resektion mit zunehmendem Nachuntersuchungszeitraum sich das Gesamtbild verschlechtert, wobei die Ergebnisse von BARBIER (2) gewisse Ausreißerfunktionen übernehmen. Außerdem erklären BARBIER (2), GSCHWEND (21), HEHNE (23) und TILLMANN (49) übereinstimmend, daß das Verfahren nach CLAYTON zwar technisch einfacher durchführbar ist und die Schmerzen in vielen Fällen wirksam behandelt, die Funktionalität des Vorfußes aber deutlich verschlechtert, was sicherlich auch ein Grund für die schlechter werdenden Langzeitergebnisse ist. TILLMANN (49)

führt die beidseitige Resektion nur bei ungenügender Distrahierbarkeit im Metatarsophalangealgelenk durch. GOLDIE (18), GSCHWEND (21) und TILLMANN (49) sehen deutliche Vorteile bei plantarem Zugang und einseitiger Resektion aus den von mir am Anfang der Diskussion genannten Gründen, wobei GSCHWEND (21) zwar insgesamt gute Resultate erzielt, aber gleichzeitig auch eine höhere Versagerquote. Den Grund dafür sieht er in einer Negativauswahl bei diesen Fällen und einer höheren Zahl wechselnder, jüngerer Operateure. BARBIER (2) dagegen nennt zwar die gleichen Problempunkte wie GSCHWEND, bezieht dies aber nicht nur auf die Versagerquote, sondern erhält insgesamt wesentlich schlechtere Ergebnisse als bei dem Verfahren nach CLAYTON.

Insgesamt stehen die eigenen Untersuchungsergebnisse in guter Übereinstimmung mit denen aus der Literatur und bewegen sich zahlenmäßig etwas unterhalb der sehr guten Ergebnisse von TILLMANN (49). Es bleibt abzuwarten, ob auch die Langzeitergebnisse den plantaren Zugang mit ausschließlicher Resektion des Metatarsalköpfchens besser beurteilen werden als den dorsalen Zugang mit ausgedehnter Resektion des Metatarsophalangealgelenkes.

Tab. 13: Gegenüberstellung eigener Behandlungsergebnisse
mit den Resultaten der jüngeren Literatur.

Zugang plantar

			Nachuntersuchungs-		
			zeitraum (Jahre)	%	
				gut	mäßig schlecht
GSCHWEND	1976	2,6		58	26,5 15,5
BARBIER	1976	3,3		57	27 16
TILLMANN	1977	-		83	11 6
GOLDIE	1983	4,5		66	9 25
eigene					
Ergebnisse		3,5		71	19 10

Zugang dorsal

GSCHWEND	1976	2,6		50,5	39 10,5
BARBIER	1977	3,3		69,5	16 14,5
eigene					
Ergebnisse		9		20	48 32

Resektion MTK

GSCHWEND	1976	2,6		57,5	26,5 16
BARBIER	1976	3,3		59	22 19
TILLMANN	1977	-		83	11 6
GOLDIE	1983	4,5		66	5 15
eigene					
Ergebnisse		3,5		69	18 13

Resektion MTK+PPB

GSCHWEND	1976	2,6		49,5	41,5 9
BARBIER	1977	3,3		72	16,5 11,5
HEHNE	1977	5,2		42	54 4
eigene					
Ergebnisse		9		33	40 27

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Unter Berücksichtigung der anatomischen und funktionell-anatomischen Verhältnisse des Fußes, insbesondere des Vorfußes, wird auf die klinischen und radiologischen Veränderungen der Vorfußgelenke im Rahmen der chronischen Polyarthrititis eingegangen. Daran anschließend erfolgt eine Darstellung sämtlicher, möglicher operativer Eingriffe und ihrer jeweiligen Problempunkte, die zusätzlich anhand von schematischen Darstellungen aufgelistet werden. Das eigene Vorgehen findet besondere Erwähnung, wobei zusätzlich auf die Nachbehandlung eingegangen wird.

Nach der Problemstellung werden in der Nachuntersuchung die Ausgangsdaten von 27 Patienten, bei denen 46 Füße operiert worden sind, vorgestellt. Bei einem Nachuntersuchungszeitraum bis zu 13 Jahren, im Mittel 6,5 Jahre, werden die klinischen Ergebnisse den subjektiven Bewertungen und den radiologischen Resultaten gegenübergestellt, wobei die Stadieneinteilung nach LARSEN, der Metatarsus primus varus mit seinen möglichen Meßmethoden und die Krallenzehen hervorgehoben werden. Es kann bei den genannten Kriterien gezeigt werden, daß der plantare Zugang mit einseitiger Resektion deutliche Vorteile bietet gegenüber dem dorsalen Zugang mit beidseitiger Resektion des Metatarsophalangealgelenkes.

In der abschließenden Diskussion werden die entscheidenden Vorfußveränderungen nochmals zusammenfassend dargestellt. Außerdem erfolgt eine Wertung der entscheidenden Resultate im Vergleich der beiden Resektionen und Zugangswege, wobei auf die unbefriedigende Therapie des Hallux valgus eingegangen wird. Schließlich wird eine Gegenüberstellung der eigenen Ergebnisse mit denen aus der Literatur dargelegt.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

- (1) Aeckerle, J. Operative Behandlung der Krallenzeh.
J.Heisel Orthop. Praxis 8 (1984) 618
H. Mittelmeier:
- (2) Barrier, M: Vorfußkorrektur von dorsal oder plan-
tar ? (Technische Probleme und Ergeb-
nisse) Orthop. Praxis 12 (1976) 533
- (3) Barton, N.J.: Arthroplasty of the Forefoot in
Rheumatoid Arthritis. J. Bone Joint
Surg. 55B (1973) 126
- (4) Brandes, M.: Zur operativen Therapie des Hallux
valgus. Zbl. Chir. 56 (1929) 2434
- (5) Brattström, H.: Synovektomien in Metatarsophalangeal-
gelenken. Orthopäde 2 (1973) 81
- (6) Clayton, M.L. Surgery of the Rheumatoid Foot.
M.H. Susman: Annals Academy of Medicine 2 (1983)
225
- (7) Debrunner, H.U.: Orthopädisches Diagnostikum, 4. Aufl.
Thieme Stuttgart (1982)
- (8) Dimont, P. Pathomechanics, Gait Deviations and
H. Light: Treatment of the Rheumatoid Foot.
Physical Therapy 8 (1982) 1148
- (9) Dreyer, J. Indikationen und Techniken der Groß-
U. Schäfer: zehengrundgelenksarthrodese. Orthop.
Praxis 12 (1976) 491
- (10) Du Vries, H.L.: Surgery of the Foot. C.V. Mosby Comp.
St. Louis (1959) 494
- (11) Dybowski, W.R.: Analyseversuch der anatomischen Ver-
änderungen am Rheuma-Vorfuß und der
biomechanischen Folgen der Resektion
von Metatarsalköpfchen. Arch. Orthop.
Traum. Surg. 91 (1978) 107

- (12) Ferdini, R.: 10-Jahresergebnisse mit der Silastik-
Endoprothese nach Swanson am Großzehen-
grundgelenk. Orthop. Praxis 7 (1984) 597
- (13) Fitzgerald, J.: A Review of the Long Term Results of
Arthrodesis of the first Metatarsophal-
angeal Joint of the Great Toe. J. Bone
Joint Surg. 51B (1969) 488
- (14) Flint, M. Amputation of All Toes: a Review of
R. Sweetnam: forty-seven Amputations. J. Bone Joint
Surg. 42B (1960) 90
- (15) Fowler, A.W.: A Method of Forefoot Reconstruction.
J. Bone Joint Surg. 41B (1959) 507
- (16) Frick, H. Allgemeine Anatomie-Spezielle Anatomie I.
H. Leonhardt: Thieme, Stuttgart (1977)
D. Starck:
- (17) Geiser, M.: Die Arthrodesse des Großzehengrundgelen-
kes. Orthop. Praxis 12 (1976) 394
- (18) Goldie, I. Metatarsal Head Resection in the Treat-
T. Bremell: ment of the Rheumatoid Forefoot. Scand.
B. Althoff: J. Rheumatology 12 (1983) 106
L.IRSTAM:
- (19) Gould, N.: Surgery of the Forepart of the Foot in
the Rheumatoid Arthritis. Foot & Ankle 3
(1982) 173
- (20) Gross, R. Lehrbuch der Inneren Medizin, 6. Aufl.
P. Schölmerich: F.K. Schattauer, Stuttgart (1982)
- (21) Gschwend, N. Die Vorfußkorrektur. Arch. orthop.
M. Barbier: Unfall-Chir. 88 (1977) 75
W.R. Dybowski:
- (22) Hagena, F.-W. Zur orthopädischen Behandlung des rheu-
W. Bracker: matischen Fußes. Akt. Rheumatol. 7 (1982)
118
- (23) Hehne, H.J.: Die Resektionsarthroplastik der Metatar-
sophalangealgelenke nach Clayton.
Z. Orthop. 115 (1977) 897

- (24) Hohmann, G.: Über Hallux valgus und Spreizfuß, ihre Entstehung und physiologische Behandlung. Arch. orthop. Unfall-Chir. 21 (1923) 525
- (25) Hoffmann, P.: An Operation for Severe Grades of Contracted or Clawed Toes. Am. J. Orthop. Surg. 9 (1912) 441
- (26) Hueter, C.: Klinik der Gelenkkrankheiten. F.C.W.Vogel Leipzig (1871) 1. Bd. 338 pp
- (27) Kates, A. Arthroplasty of the Forefoot. J. Bone
L. Kessel Joint Surg. 49B (1967) 552
A. Kay:
- (28) Keller, W.L.: The Surgical Treatment of Bunion and Hallux valgus. NY.Med. J. 80 (1904) 741
- (29) Lapidus, P.W.: Operative Correction of Metatarsus primus varus in Hallux valgus. Surg., Gynec and Obs. 58 (1934) 183
- (30) Larmon, W.A.: Surgical Treatment of Deformities of Rheumatoid Arthritis of the Forefoot and Toes. Bull. Northwest. Univ. Med. School 25 (1951) 39
- (31) Larsen, A. Radiographic Evaluation of Rheumatoid Ar-
K. Dale thritis and Related Conditions by Standard
M. Eek: Reference Films. Acta Radiologica Diagnosis 18 (1977) 481
- (32) Lawrence, J.S.: Rheumatology. Karger, Basel, New York (1969) Bd. 2
- (33) Lelievre, J.: Pathologie du pied. Masson, Paris (1952)
- (34) Lequesne, M. Der schmerzhafteste Fuß. Z. rheumatol.
M. Samson Fortbildung und Information 3 (1984) 84
S. Braun:
- (35) Lipscomb, P.R.: Surgery of the Rheumatoid Foot: Preferable Procedures. Revue de Chir. Orthop. 67 (1981) 375
- (36) Mann, R.A. Arthrodesis of the First Metatarsophalan-
F.M. Thompson: geal Joint for Hallux Valgus in Rheumatoid Arthritis. J. Bone Joint Surg. 5 (1984) 687

- (37) Marmor, L.: Arthritis Surgery. Lea & Febiger, Philadelphia (1976) 474
- (38) McCarty, D.J.: Arthritis and Allied Conditions. Lea & Febiger, Philadelphia 9 (1979) 580
- (39) McKeever, D.C.: Arthrodesis of the First Metatarsophalangeal Joint for Hallux valgus, Hallux rigidus and Metatarsus primus varus. J. Bone Joint Surg. 34 A (1958) 129
- (40) Michotte, L.: Le pied roud rhumatismale. Rev. Rhum. 6 (1939) 223
- (41) Miehke, R.
R. Blanke: Die Vorfußkorrektur nach Hoffmann und Tillmann beim Polyarthritiker - 100 Fälle. Dtsch. Ges. f. Orthopädie u. Traumatologie 3 (1985) 53
- (42) Moll, W.: Kompendium der Rheumatologie, 2. Aufl. Karger, Basel (1972)
- (43) Moyinihan, F.J.: Arthrodesis of the Metatarsophalangeal Joint of the Great Toe. J. Bone Joint Surg. 49B (1967) 544
- (44) Müller, W.
R. Fridrich
M. Pavelka: Die Synoviorthese mit Yttrium 90. Dtsch. Med. Wochenschr. 99 (1974) 996
- (45) Peter, E.: Orthopädische Gesichtspunkte in der konservativen und physikalischen Behandlung der rheumatoiden Arthritis. Orthop. Praxis 6 (1970) 8
- (46) Raunio, P.
H. Laine: Synovectomy of the Metatarsophalangeal Joints in Rheumatoid Arthritis. Acta Rheum. Scand. 16 (1970) 12
- (47) Siegrist, H.: Technik und Indikation der Hohmannschen Operation. Z. Orthop. 107 (1970) 440
- (48) Swanson, A.B.
R.M. Lumsden
G. DeGroot
Swanson: Silicone Implant Arthroplasty of the Great Toe. Clin. Orthop. Rel. Res. 142 (1979) 30

- (49) Tillmann, K.: Der rheumatische Fuß und seine Behandlung. Beiheft zur Z. Orthop. Bd. 18 Enke, Stuttgart (1977)
- (50) Tillmann, K.: Surgical Treatment of the Foot in Rheumatoid Arthritis. Reconstr. Surg. Traumat. Karger, Basel (1981) 195
- (51) Vahvanen, V.
H. Piirainen
P. Kettunen: Resection Arthroplasty of the Metatarso-phalangeal Joints in Rheumatoid Arthritis. Scand. J. Rheumatology 9 (1980) 257
- (52) Vainio, K.: The Rheumatoid Foot. A Clinical Study with Pathological and Roentgenological Comments Ann.chir. gynaec. Fenn. 45 Suppl. 1 (1956)
- (53) Viladot, A.: Metatarsalgia due to biomechanical alterations of the forefoot. Orthop. Clin. N. Amer. 4 (1973) 165
- (54) Wissel, H.: Beitrag zur operativen Korrektur des Hallux valgus mit abnorm starker Abspreizstellung des 1. Metatarsale. Arch. Orthop. Unfall-Chir. 45 (1952) 100

Es ist mir ein tiefes Bedürfnis in Erinnerung zu rufen, daß ich die Überlassung des Themas der vorliegenden Arbeit dem verstorbenen Prof.Dr.med.M. JÄGER verdanke.

Desweiteren möchte ich mich herzlich bei Herrn Prof.Dr.med. B. ROSEMEYER bedanken, der es mir ermöglichte, die Arbeit unter seiner Leitung und mit seiner Unterstützung fortzuführen.

Herrn Priv.-Doz. Dr.med. F.-W. HAGENA danke ich ganz besonders für die grundlegenden Anregungen, die ständige Diskussionsbereitschaft und Förderung sowie die uneingeschränkte fachliche und menschliche Hilfe bei der Erstellung der Arbeit.

Außerdem danke ich Herrn Dipl.Ing. Th. ZWINGERS.

LEBENS LAUF

Am 3. August 1953 wurde ich als Sohn des Hochschullehrers Prof. Dr. Friedrich Hoffmann und seiner Ehefrau Ilse, geb. Steinmetz, in Werneck geboren.

Nach vierjährigem Besuch der Volksschulen in Schweinfurt und Stuttgart trat ich 1964 in das Karlsgymnasium in Stuttgart ein, legte aber die Prüfung 1973 am Wilhelmsgymnasium in München ab, nachdem ich zwischenzeitlich die Gymnasien in Mailand und Traunstein besucht hatte.

Im Wintersemester 1973 begann ich zuerst mit dem Studium der Physik, wechselte 1974 an die Tierärztliche Fakultät der Universität München, an der ich 1980 die tierärztliche Prüfung absolvierte.

Im Juli 1981 promovierte ich an der Tierärztlichen Fakultät der Universität München über das Thema: "Korrosionsanatomische Untersuchungen am Blutgefäßsystem der Wirbelsäule bei Felis catus."

Überlappend zur Tiermedizin begann ich ab 1978 das Studium der Humanmedizin, ebenfalls an der Ludwig-Maximilians-Universität, und beendete dieses Studium im November 1985 mit dem dritten Abschnitt der ärztlichen Prüfung.

Am 20. Juli 1984 heiratete ich die Tierärztin Christiane Hoffmann, geb. Starke, und im Januar 1985 wurde unsere Familie durch einen Sohn namens Maximilian erweitert.

